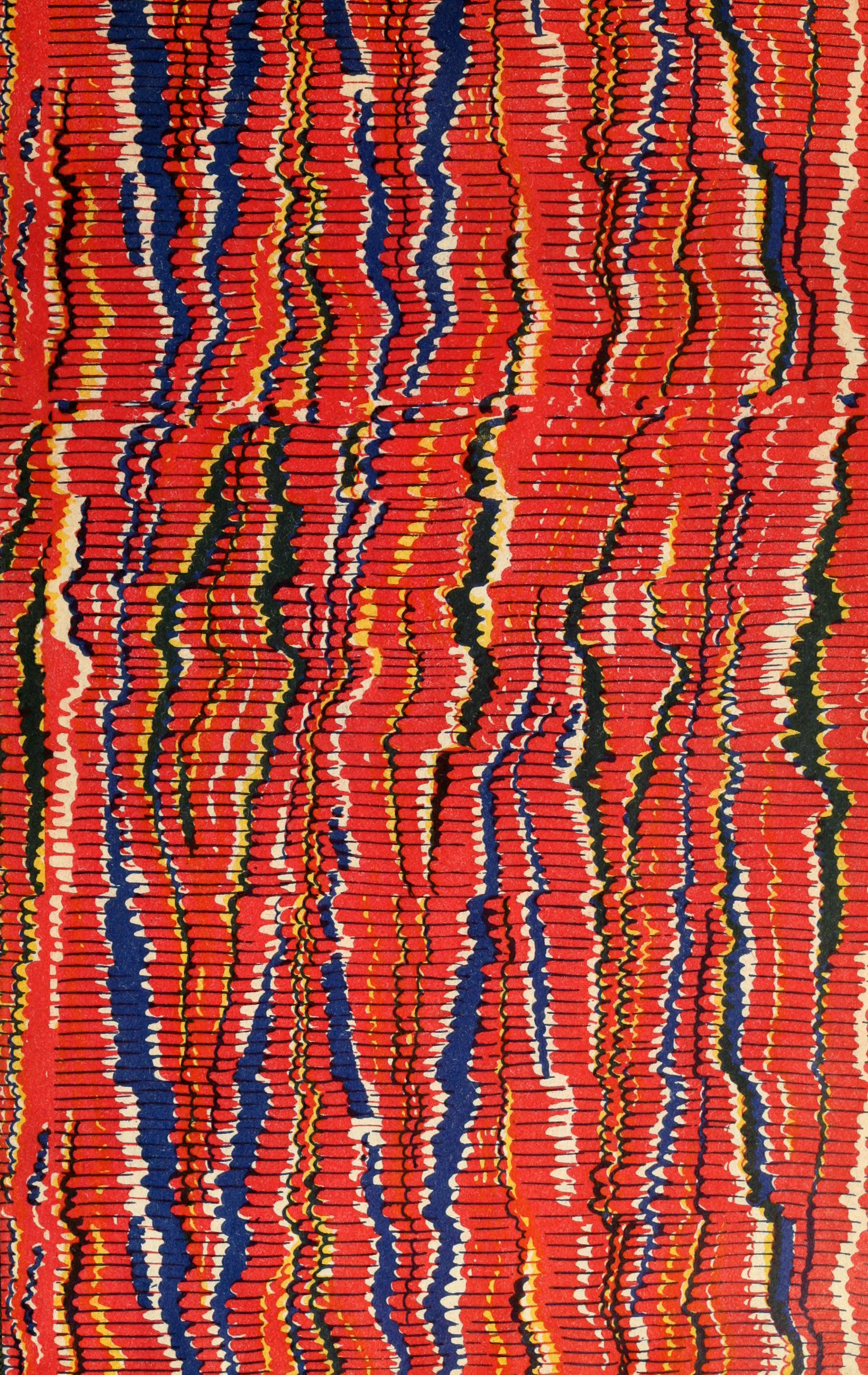
















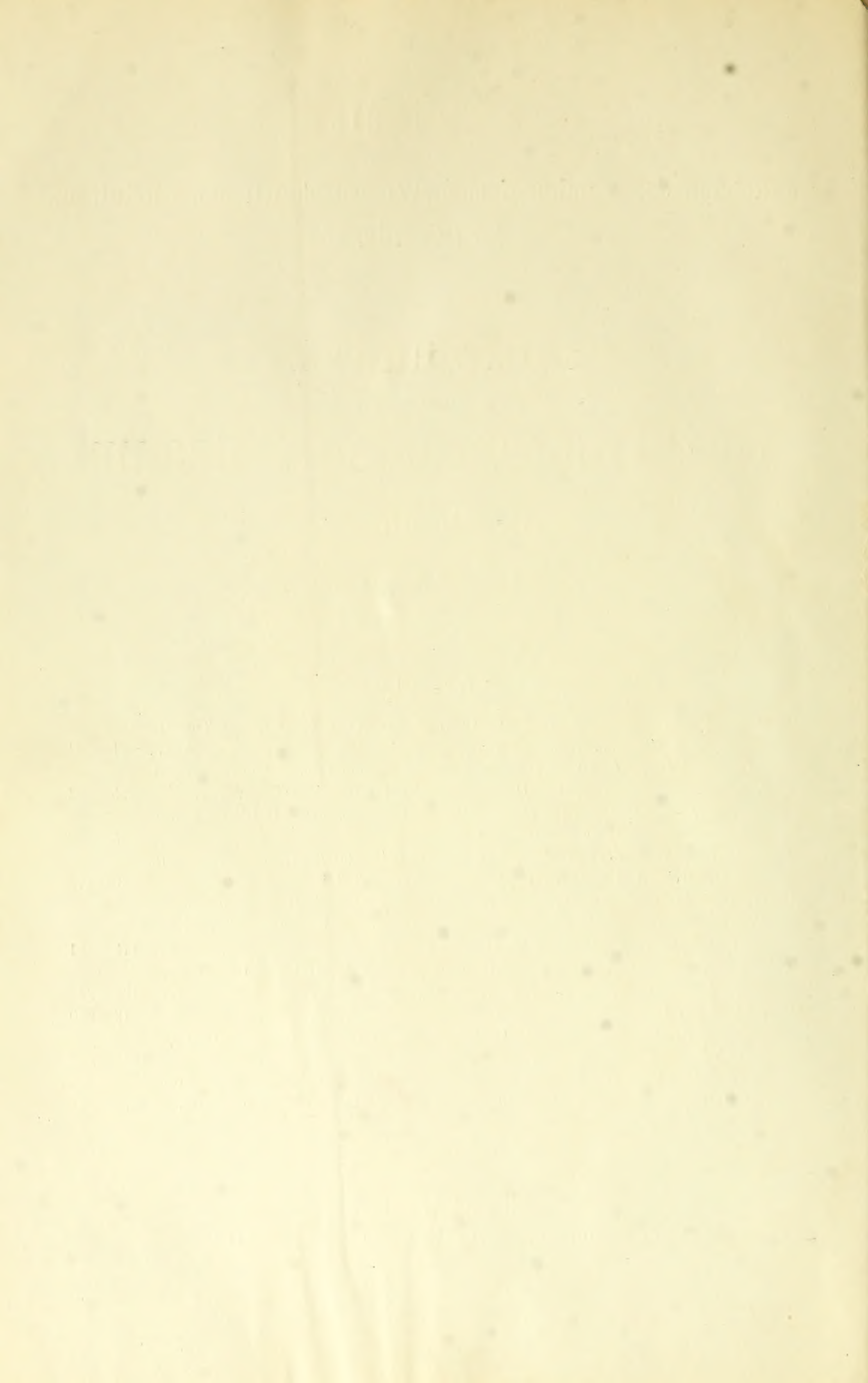
2. Beiheft
zum
Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.
XXIX. 1911.

Mitteilungen
aus dem
Naturhistorischen Museum
in Hamburg

XXIX. Jahrgang.

Inhalt:

Hamburg 1912.
Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.



2. Beiheft
zum
Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.
XXIX. 1911.

Mitteilungen
aus dem
Naturhistorischen Museum
in Hamburg

XXIX. Jahrgang.

Inhalt:

Hamburg 1912.
Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

Bemerkung.

Von den „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg" sind erschienen

Jahrgang I—V	(1884—1888) als „Berichte des Direktors Prof. Dr. Pagenstecher nebst wissenschaftlichen Beilagen"	im Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, Jahrgang 1883—1892, I—X.
„ VI—X	(1889—1893) als „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum"	
„ XI	(1894) und folgende als „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg", Beihefte zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, XI. Jahrgang 1893 und folgende.	

Bemerkungen zu den Clavatula-Gruppen Perrona und Tomella.

Von ***Hermann Strebel.***

Mit einer Tafel.

Den Anlaß zu der vorliegenden Studie gibt das von Kapitän HUPFER von der WOERMANN-Linie auf seinen Fahrten an der Westküste Afrikas mit vieler Umsicht in den Jahren 1887—1891 für das Naturhistorische Museum in Hamburg gesammelte, reiche und schöne Material, das noch einer eingehenden Bearbeitung harrt. Gelegentlich der Umordnung unserer Sammlungen fiel mir bei den hier zu behandelnden beiden *Clavatula*-Gruppen *Perrona* und *Tomella* das aus jenen Reisen stammende reichhaltige Material auf, das zu einer besonderen Bearbeitung aufforderte, da es nicht nur für die bekannten Arten manches Neue bot, sondern auch einige neue Formen enthielt.

Einleitend einige allgemeine Bemerkungen. Soweit mir bekannt ist, sind nach WEINKAUFF in MARTINI & CHEMNITZ, II. Edit., und TRYON in Manual of Conchology keine neueren Spezialbearbeitungen dieser *Clavatula*-Gruppen erschienen. Für ihre systematische Stellung kommen außerdem noch P. FISCHER, Manuel de Conchyliologie und neuerdings M. COSSMANN, Essaies de Paléoconchologie comparée, Heft II, 1896, in Betracht. WEINKAUFF gibt keine systematische Zusammenstellung der Pleurotomen, bezeichnet aber die hier zu behandelnden Arten alle als *Clavatula*. TRYON faßt unter *Clavatulinae* die Gattungen *Clavatula* (mit den Untergattungen *Perrona* und *Clionella*), *Pusionella* und *Surcula* zusammen. FISCHER gibt, meiner Ansicht nach mit Recht, sowohl *Pusionella* wie *Surcula* eine selbstständigere Stellung, ebenso COSSMANN. Abgesehen von der fraglichen Stellung der *Pusionella*, die COSSMANN zu den *Terebridae* zählt, wenn auch als Übergang zu *Clavatula*, muß, wie schon COSSMANN hervorhebt, *Surcula* seiner abweichenden Embryonalwindungen halber abgesondert werden, während, wie ich hinzufügen möchte, in dieser Beziehung *Clavatula*, *Perrona* und *Tomella* unter sich gleichartig sind.

Faßt man nur das wichtige Merkmal der Embryonal- und Postembryonalwindungen ins Auge, für deren Feststellung es freilich gut erhaltenen Materials bedarf, das verhältnismäßig selten geboten ist, so würden sich wahrscheinlich nicht alle die in TRYON angeführten Arten als in die dafür angenommene Gattung gehörig erweisen. So finde ich

z. B. in der Gattung *Surcula,* daß die darin aufgeführte *S. fulminata* KIEN. in die *Clavatula*-Gruppierung gehört, wie denn auch den übrigen Charakteren nach, manche der Arten eine andere Gruppierung notwendig machen dürften. Das gleiche gilt aber in dieser letzteren Beziehung von den in *Clavatula, Perrona, Tomella, Clionella* aufgeführten Arten, worauf ich noch zurückkomme, soweit es sich um die allein hier berücksichtigten Gruppen *Perrona* und *Tomella* handelt. Wenn nun auch die oben erwähnte Gleichartigkeit im Typus der oberen Windungen ein Zusammenfassen der Gruppen *Clavatula, Perrona* und *Tomella* unter einem Kollektivnamen zu empfehlen scheint, so habe ich hier doch nicht zu entscheiden, ob man dazu TRYONs Bezeichnung „*Clavatulinae*“ wählen soll. Dem fossilen Vorkommen nach scheinen *Clavatula* und *Perrona* gleichalterig (mittleres Miozän) zu sein.

Ebensowenig will ich entscheiden, ob diese Gruppen als Gattungen oder Untergattungen gelten sollen, denn zu alledem bedarf es auch noch der Feststellung des anatomischen Befundes (nicht nur der Radula), der ja erst für die wenigsten Arten festgestellt ist. Ich wähle deshalb die indifferentere Bezeichnung Gruppe.

Im Gegensatz zu TRYON teile ich FISCHERs Ansicht, daß *Perrona* und *Tomella* trotz ihrer in mancher Beziehung gleichartigen Charaktere, wenn auch nur als Gruppen, voneinander getrennt zu halten sind. Auch COSSMANN, der l. c. p. 68 in der Überschrift *Tomella* als gleich *Perrona* anführt, bemerkt am Fuße, daß *Tomella lineata* eine Sonderstellung einnimmt, und, was wichtig ist, daß es dafür keine fossile Formen gibt. Ich möchte hierzu noch folgendes bemerken. Bei Durchsicht der in COSSMANN l. c. und in BELLARDI-SACCO (Molluschi del Piemonte e della Liguria) gegebenen Abbildungen fossiler Formen finde ich, daß die unter *Perrona* verzeichneten Arten: *jouanneti, bicarinata* und *semimarginata* sich weniger gut dem Typus *Perrona spirata* LAM. anpassen lassen, als z. B. *laciniata, gotica* und *carinifera,* die als *Clavatula* aufgeführt werden. Alle diese im oberen und mittleren Miozän vorkommenden Arten geben jedenfalls Anhaltspunkte für das Alter und die ursprüngliche Verbreitung der jetzt noch lebenden analogen Formen, während es nach den bisherigen fossilen Funden scheint, als ob dem Typus zu *Tomella* und wohl auch den sich ihm anschließenden Formen nur eine rezente Entstehung zukommt.

Ich will hier noch einschalten, daß in C. SEMPER, Reisen im Archipel der Philippinen, vol. 9, sich eine Arbeit von R. BERGH befindet: Malacologische Untersuchungen, Teil VI, Lief. 3, *Tectibranchiata — Pectinibranchiata* 1908, worin die Anatomie von *P. lineata* und *spirata* enthalten sein soll.

Zu der Anordnung des mir vorliegenden Materials bemerke ich, daß zur besseren Übersicht der geographischen Verbreitung der Arten die Fundorte durchgehend von Norden nach Osten bezw. Süden fortschreitend angeordnet sind. Die Fundorte sind bald auf der Ausreise, bald auf der

Rückreise von Kapt. HUPFER besucht. Einzelne derselben waren auf den Karten nicht verzeichnet, doch ergab sich deren Lage meist mit Sicherheit aus der Reihenfolge der Sammeldaten. Über die richtige Schreibweise einzelner Fundorte scheinen die Ansichten auseinander zu gehen. Die genauen Daten, an welchen die Funde gemacht sind, waren nicht immer festzustellen, oft mußte an deren Stelle Jahr und Monat im Eingangskatalog ausreichen. Aber für meine Zwecke kommen die Daten weniger in Betracht, als die Gleichheit des Fundortes.

Da das Hauptmaterial, welches für die vorliegende Arbeit benutzt wurde, von Kapt. HUPFER stammt, so habe ich nur bei den wenigen Stücken, die eine andere Herkunft haben, eine entsprechende Angabe gemacht.

Bei Anführung der Maße wolle man in der ersten Zahl die Anzahl der Windungen, in der zweiten die ganze Höhe, in der dritten die Höhe der letzten Windung, in der vierten die Breite des Gehäuses an der letzten Windung finden.

Gruppe *Tomella* SWAINSON.

WILLIAM SWAINSON. A Treatise on Malacology or Shells and Shellfish 1840, pag. 314. „Shell fusiform, smooth; the spire of very few whorls (?) and not longer than the channel; inner lip with a thick callosity at the top; the slit short and wide.“ Species: *lineata,* Encycl. meth., tab. 440, fig. 2; *clavicularis,* ibid. fig. 4; *filosa,* ibid. fig. 6; *lineolata,* ibid. fig. 11. Die letzteren 3 LAMARCKschen Arten sind fossil und gehören entschieden nicht zu *Tomella.*

PAUL FISCHER l. c. Subgen. *Tomella.* Spire lisse, sinus large, placé presque au milieu du bord labial (*C. lineata* Lam.).

G. W. TRYON, Manual, vol. VI, p. 231, will *Tomella* nicht von *Perrona* getrennt wissen, weil einerseits die Spira nicht immer glatt ist (im Gegensatz zu gekielt bei *Perrona*), und weil die Lage des Sinus nur durch den Callus oben an der Mündung so weit nach unten gerückt ist.

COSSMANN l. c. Das über die Gruppe Gesagte ist schon weiter vorne angeführt.

Die oben wiedergegebene Diagnose von SWAINSON ist schon durch die Bemerkung „sehr wenige Windungen“ irreführend und an sich nichtssagend. Auch das Hinzufügen der fossilen Formen verwirrt das Bild, das man sich nach dem Typus *lineata* von der Gattung machen soll. FISCHERs kurze Diagnose bezeichnet nur den Gegensatz zu *Clavatula,* denn an sich trifft die Bezeichnung „spire lisse“ nicht zu. TRYONs Begründung, weshalb er *Perrona* und *Tomella* zusammenwirft, ist nur auf *lineata* begründet und ist in dem Falle durchaus unzutreffend. Andererseits bringt TRYON

auch *obesa* REEVE und *taxus* CHEMN. in die Gattung *Perrona*, wodurch eine Vielseitigkeit der Schalencharaktere entsteht, die jede Kennzeichnung natürlicher Gruppen unmöglich macht. Dann könnte man überhaupt *Perrona* und *Tomella* ausschließen und alle dahin gerechneten Arten zu *Clavatula* zählen, eine Gattung, die schon nach TRYONs Zusammenstellung sehr Verschiedenartiges enthält.

Da nun die vorhandenen Diagnosen ungenügend sind, so gebe ich nachstehend eine neue, zumal einige neue Formen hinzukommen.

Gruppe *Tomella* SWAINS. emend.

Gehäuse spindel- bis keulenförmig, festschalig, ziemlich glänzend, das Gewinde ist mehr weniger niedriger als die letzte Windung. Die 10 bis 11 Windungen nehmen anfangs langsamer, später mehr weniger rascher an Breite zu, so daß der Seitenkontur des Gewindes mehr weniger eingebogen erscheint. Sie sind anfangs nach unten etwas vorgewölbt, später gleichmäßiger und wenig vorgewölbt. Je nach der allgemeinen Form setzt sich die letzte Windung stark oder wenig vorspringend vom Gewinde ab, die unteren Windungen gehen zuweilen nur etwas wulstig oder auch steil dachförmig von der Naht ab, so daß sich im letzteren Falle beim Übergang in die Wölbung eine Kante bildet, die aber wenig merkbar vorspringt. Die Windungen sind durch eine einfache Naht getrennt, die auf den oberen Windungen immer durch einen Wulst berandet ist, der später aufhört (*lineata*) oder aber sich in einen gekielten Wulst umändert, entsprechend den Formen, deren untere Windungen sich dachförmig von der Naht absetzen. Auf den Nahtwulst pflegt, am deutlichsten auf der letzten Windung, eine seichte Einschnürung zu folgen, auf diese dann die Zone, in der sich an der Mündung der sogenannte Analeinschnitt befindet, der nach hinten abgerundet, nach vorne verbreitert ist. Der Schnabel setzt sich immer deutlich von der Wölbung der letzten Windung ab und ist unten gedreht vorgewölbt, so daß hier die Anwuchsstreifen quer verlaufen. Die Mündung ist oval, nach oben zugespitzt, nach unten in den offenen Kanal auslaufend, der Spindelrand ist entsprechend oben eingebogen, mit einem schmalen, dünnen, meist nur nach unten deutlichen Callusbelag versehen. Oben an der Mündung tritt ein im Innern unterhalb der Naht verlaufender Callusstreifen als mehr weniger ausgedehnter Wulst hervor. Das Innere der Mündung ist nur mit einem dünnen, weißlichen Belag versehen, der die äußere Färbung durchscheinen läßt. Der Mundrand ist scharf.

Die ersten 1½ Windungen sind glänzend, glatt und durchscheinend, dann tritt die Skulptur auf, die einerseits aus Spiralfurchen besteht, die sich bei *lineata* bis zuletzt ziemlich scharf ausgeprägt erhalten, bei anderen

Formen sich abschwächen und nur bei starker Vergrößerung sichtbar sind, auch zuweilen weitläufiger gereiht stehen. Anderseits treten Falten auf, die, der Anwuchsrichtung folgend, geschweift sind, anfangs sich über die ganze Windung erstrecken, dann oben obsolet werden und schließlich in kurze schräge Falten oberhalb der Naht auslaufen, die aber je nach der Art nur zwischen der zweiten und siebenten Windung auftreten, dann ganz verschwinden. Am Schnabel befindet sich immer eine Reihe mehr weniger scharf ausgeprägter und mehr weniger weitläufig gereihter Spiralreifchen.

Der Deckel ist oval, an der nach innen gekehrten Seite stumpfwinkelig, weil hier in der Mittelhöhe der Kernpunkt liegt. Nicht nur in FISCHER l. c. p. 590 ist der Deckel verkehrt herum abgebildet, d. h. mit dem Kernpunkt an der rechten Seite, sondern ich fand ihn auch mehrfach in gekauften Stücken verkehrt eingeklebt.

Tomella lineata LAM.

Figg. 1, 1a, b, 2, 3, 5.

LAMARCK 1822, Anim. s. vert., vol. VII, p. 93, *Pleur. lineata* mit *var. castanea, fusco lineata,* mit Hinweis auf Encyclop. meth., pl. 440, Figg. 2a, b.

Ders., Edit. DESHAYES 1843, vol. IX, p. 348.

MARTINI & CHEMN., Conchyl. Cab. Supplement vol. XII von SCHUBERT und WAGNER 1827, p. 156, Taf. 234, Figg. 4104a, b. Nur die dunkle Varietät. Edit. II, WEINKAUFF, p. 120, Taf. 26, Figg. 5, 8—11, 14.

KIENER, Icon., vol. 4, p. 47, Taf. 22, Fig. 1.

REEVE, Icon., Taf. 11, Figg. 96a—c.

TRYON, Manual, vol. VI, p. 231, Taf. 8, Figg. 10, 11.

Die wesentlichen Merkmale dieser Art sind schon in der Beschreibung der Gruppe angegeben. Hier nur die besonderen Merkmale. Die große Verschiedenheit der Form ist in meinen und WEINKAUFFs Abbildungen zur Genüge wiedergegeben. Die Färbung ist hell melonengelb, nach oben zu lebhafter gefärbt, mit schmalen braunen Linien in der Anwuchsrichtung verziert, die nicht sehr regelmäßig gereiht sind, auch zuweilen sich verzweigen. Der wulstige weiße Callus an der Mündung überragt an größeren Stücken meist noch die Naht. Auf der letzten Windung ist zuweilen die Naht schmal weißlich berandet, auch der Spindelbelag ist unten weiß. Die braune Varietät tritt, wie es scheint, viel seltener auf; sie unterscheidet sich nur durch die kastanienbraune Grundfarbe. Die ersten 1½ Windungen sind zuweilen violett abschattiert, die schon geschilderte Faltenskulptur erstreckt sich über die folgenden 3 Windungen (Fig. 1a). Die Spiralfurchen werden zuweilen bei großen Stücken auf der Mittelpartie der letzten Windung sehr undeutlich.

Die bei weitem vorwiegende Form ist die keulenförmige (Fig. 1), deren Gewinde einen ziemlich stark eingebogenen Seitenkontur zeigt und deren letzte Windung sich wulstig von der Naht absetzt, dann mehr oder weniger deutlich oberhalb der Analzone eine Einschnürung zeigt. Um Wiederholungen bei den Einzelaufführungen zu vermeiden, bezeichne ich diese Form mit *A*.

Selten auftretend ist eine Form (Fig. 2), die weniger keulenförmig erscheint, weil der Seitenkontur des Gewindes wenig eingebogen ist, und weil schon die letzten Windungen sich wulstig von der Naht absetzen. Diese Abweichung bezeichne ich mit *B*, und mit *B 1* die ebenfalls selten auftretende, sehr ähnliche, aber schlankere Form (Fig. 5), die sich der folgenden Form nähert.

Ich bemerke noch, daß bei jungen Stücken sich ihre Zugehörigkeit zu einer oder der anderen der vorstehend verzeichneten Formen nicht bestimmen läßt.

T. lineata var. gracilis.

Figg. 4, 4 a.

Diese Form ist spindelförmig und der Seitenkontur des Gewindes ist kaum eingebogen. Die unteren Windungen setzen sich dachförmig von der Naht ab, so daß sie beim Übergang in die Windungswölbung eine Kante bilden (Fig. 4a). Alle übrigen Charaktere sind die gleichen wie die der vorangehend geschilderten Formen.

Ich sondere diese Form als Varietät ab, weil sie, wie aus dem nachfolgenden allgemeinen Verzeichnis ersichtlich ist, wo sie mit *C* bezeichnet wird, mit nur 2 Ausnahmen in den nördlichsten Fundorten vorkommt, wo die Hauptform und ihre seltenen Abweichungen nicht vorzukommen scheinen.

Verzeichnis der Fundorte und des daselbst gefundenen Materials von *T. lineata* und ihrer Varietät.

1. Gorée. Nr. 25345. 30. 6. 1888. Salzwasser, 12 Faden. 2 Stücke *C*. Figg. 4, 4 a. 10 — 23,8 — 14,3 — 7,9.

2. Waterboo. Nr. 14498. Aug. 12. 1887. 9 Faden, Sand und Mudd-Grund. 1 Stück *C*.

3. Grand Bassa.

Nr. 14509. Aug. 12. 1887. 8 Faden. 1 Stück *C*.

Nr. 25266. Septbr. 15. 1888. 8 Faden, Sand und Mudd-Grund. 1 Stück *C*, mit Pagurus besetzt.

4. Little Pootan. Nr. 14466. Aug. 11. 1887. 14 Faden, Mudd-Grund. 3 Stücke *C*.

5. Accra. Nr. 25210. 15. 9. 1888. Salzwasser, 4½ Faden. 1 Stück *B 1*, 4 Stücke *C*, alle mit Pagurus besetzt.

6. Salt Point (Saltpond). Nr. 25189. Septbr. 1. 1888. Salzwasser, 4½ Faden. 1 Stück *B 1*, mit Pagurus besetzt.

7. Grand Popo.

Nr. 25170. Septbr. 1888. Salzwasser, 6 Faden. 1 Stück *C*.

Nr. 25173. Septbr. 1888. Salzwasser, 6 Faden. 1 Stück *C*.

Nr. 25484. Septbr. 1888. Salzwasser, 6 Faden. 5 Stücke *C*.

8. Bugama (Boguma). Nr. 25404. Septbr. 1888. Im Fluß, beinahe frisches Wasser. 1 Stück jung. Leider fehlt bei dieser Nummer die Tiefenangabe, doch erinnert PROF. DR. PFEFFER genau, daß, da unter dem Material sich auch Tiere befanden, die nur in Salzwasser leben können, er KAPT. HUPFER über die Bezeichnung „beinahe frisches Wasser“ interpelliert hat, der ihm sagte, man habe dort von der Oberfläche trinkbares Wasser geschöpft. Es wird also wohl in der Tiefe sich ein Strom salzigen Wassers hineingezogen haben.

9. Kamerun. Nr. 24533. Juni 1888. Frisches Wasser, grober Sandboden. 8 Stücke, darunter viele junge, die größeren gehören zur Form *A*. Auch hier fehlt die Tiefenangabe, aber mit Bezug auf die Angabe „frisches Wasser“ gilt das vorstehend Gesagte.

10. Black Point (Gaboon).

Nr. 26874. 16. 4. 1889. Salzwasser, 5 Faden. 5 Stücke *A*, mit Pagurus besetzt, darunter 1 abnorm gebildetes.

Nr. 26876. Desgleichen. 1 Stück *A*.

11. Setta Cama (Setta Kama).

O. Nr. 4 Stücke *A*.

O. Nr. Mai 1891. 8 Faden, Schlammgrund. 1 Stück *C*.

12. Fluß Nyango.

Nr. 24329. 16. 3. 1888. Salzwasser, 7 Faden, Mudd-Grund. 1 Stück braune Varietät *B 1*.

10½ — 30,1 — 20,6 — 10,1.

Nr. 26789. 1888. Salzwasser, 6 Faden, weicher Grund. 2 Stücke *A*.

Nr. 26918. April 1889. Salzwasser, 6 Faden, Mudd-Grund. 4 Stücke *B 1*, braune Varietät.

Fig. 5. 10½ — 28,0 — 19,0 — 8,6.

13. Loango.

Nr. 21255. Mai 1891. Salzwasser, Schlammgrund. 1 Stück *A*, mit Pagurus besetzt.

Nr. 20550. April 1889. Salzwasser, 4½ Faden, 1 Stück *A*.

Nr. 24401. Juni 1888. Salzwasser, 5 Faden, Sand- und Muschel-Grund. 4½ Stücke *A*.

14. Landana (Landane).

Nr. 26941. 1888. 4 Faden, sehr weicher Schlamm. 2 Stücke *B*, davon eins dunkle Var.

Nr. 26936. April 1889. 4 Faden, sehr weicher Schlamm. 1 Stück *C* mit Pagurus besetzt.

Nr. 26555. Febr. 1889. Salzwasser, 4 Faden. 4 Stücke *A*, mit Pagurus besetzt.

Nr. 26796. 1888. Salzwasser, 4 Faden. 1 Stück *A*.

Nr. 26549. 15. 2. 1889. Salzwasser, 4 Faden. 6 Stücke *A* und *B*, mit Pagurus besetzt.

15. Kabinda (Cabinda).

Nr. 26988. April 1889. Salzwasser, 4 Faden. 3 Stücke *A*, darunter

Fig. 3. 10 — 29,2 — 20,0 — 11,6.

Nr. 26998. Desgleichen. 5 junge Stücke.

Nr. 26965. 1889. Salzwasser, $3^1/_4$ Faden, Mudd-Grund. 5 Stücke, darunter 2 *A*, 1 *B 1* und 2 junge.

Nr. 24451. Juni 4. 1888. Salzwasser, $3^1/_4$ Faden, Mudd-Grund. 1 Stück *A*.

Nr. 26802. Aug. 1889. Salzwasser, $3^3/_4$ Faden. 1 Stück *A*.

Nr. 26553. 1889. Salzwasser, $3^3/_4$ Faden. 1 Stück *A*, mit Pagurus besetzt.

Nr. 26600. 1889. Salzwasser, $3^3/_4$ Faden. 1 Stück *A*, mit Pagurus besetzt.

O. Nr. Salzwasser, $3^3/_4$—4 Faden, Mudd-Grund. Ca. 125 Stücke, mit *Aspidosiphon venabulum* besetzt, darunter nur ein paar Stücke der Form *B*.

16. Mucula (Muculla). Nr. 25676. 6. 3. 1890. Salzwasser, 4 Faden, Schlammgrund. 4 Stücke *A*.

17. Kinsembo (Quissembo). Nr. 24468/9. Juni 4. 1888. 7 Faden, Mudd-Grund. 4 Stücke mit Pagurus besetzt, darunter 2 Form *A*, 2 Form *B*.

Fig. 2. Erhalten 10 — 29,9 — 20,5 — 11,2.

18. Ambris (Ambriz).

Nr. 21257. Mai 1891. 7 Faden, Schlammgrund. 1 Stück *A*.

Nr. 25774. ? Salzwasser, 7 Faden. 1 Stück *A*, mit teilweise breiteren und sehr dunklen Linien.

O. Nr. Novbr. 1890. Salzwasser. 5 Stücke *A*, darunter 2 der dunklen Varietät.

Figg. 1, 1 a, b. ca. 11 — 33,2 — 24,6 — 14,8.

Tomella kupferi mihi.

Figg. 6, 6 a, b.

Das glänzende Gehäuse entspricht in der Form und in dem Aufbau der Windungen der *T. lineata var. gracilis*, nur tritt die Umwandlung des Nahtwulstes in die, in eine Kante auslaufende Abdachung schon von der 4. Windung an deutlich erkennbar auf. Die Faltung der oberen Windungen entspricht derjenigen von *T. lineata*, nur setzt sie sich, nach oben obsolet werdend, bis zur 6. oder 7. Windung fort, auch fehlt die Spiralskulptur, die erst auf den unteren Windungen unter der Lupe als etwas weitläufig gereihte eingeritzte Linien mehr oder weniger deutlich erkennbar ist. Der Schnabel zeigt unten weitläufige grobe Furchen. Mündung, Spindelrand, Basalteil des Schnabels verhalten sich der Gruppe entsprechend. Der oben an der Mündung austretende weiße Calluswulst ist nicht so kräftig wie bei *T. lineata* Form *A* und *B*, sondern wie bei der *var. gracilis*.

Die Färbung ist hell-bräunlich-gelb, von der sich die breiten dunkleren Flammenstreifen, die in der Anwuchsrichtung verlaufen und teilweise gespalten sind, wirkungsvoll abheben. Der Nahtwulst ist mehr weißlich, die Flammenstreifen ziehen sich über ihn hinweg, außerdem ist aber in der Mittelhöhe der letzten Windung eine gegliederte weißliche Binde erkennbar.

1. Gorée. Nr. 25348. 30. 6. 1888. Salzwasser, 12 Faden. 3 jüngere Stücke.

2. Klein Popo. O. Nr. Novbr. 1890. Salzwasser, 7 Faden. 1 Stück, ziemlich hell gefärbt.

3. Groß Popo.

Nr. 14591. Dezbr. 1887. 8 Faden, feiner Schlick-Grund. 1 Stück.

Nr. 25499. Septbr. 1888. Salzwasser, 6 Faden. 3 Stücke.

Nr. 25170. Septbr. 1888. Salzwasser, 6 Faden. 1 Stück, tot gesammelt, mit Bryozoen besetzt.

10 — 28,0 — 17,5 — 8,5.

2 Stücke, mit Pagurus besetzt.

4. Whydah (Dahomey). Nr. 14649. Dezbr. 1887. 6½ Faden, blauer Lehmboden. 1 Stück.

O. Nr. Novbr. 1890. 5½ Faden. 6 Stücke, darunter:

Figg. 6, 6 a, b. 11 — 27,6 — 18,0 — 7,7.

Nr. 25425. Septbr. 1888. Salzwasser, 5½ Faden. 6 Stücke, zumeist jüngere.

5. Victoria (Kamerun). 1888. Salzwasser, 6 Faden, Mudd-Grund. 1 junges Stück.

T. hupferi var. fusca mihi.

Figg. 7, 7a.

Diese unterscheidet sich von der Hauptform nur durch die dunkelkastanienbraune Färbung, auf der nur die Ausläufer der Flammenstreifen auf dem etwas heller gefärbten gekielten Wulst zu erkennen sind, dagegen hebt sich die weißliche artikulierte Binde sehr deutlich ab. Der Mundrand ist außen etwas heller abschattiert. Der Callus oben an der Mündung ist bräunlich-weiß.

1. Lome. Nr. 25304. 1888. Salzwasser, 7 Faden. 1 Stück.

Figg. 7, 7a. 11 — 26,8 — 15,7 — 7,8.

2. Whydah. Nr. 25269. 15. 9. 1888. Salzwasser, 5½ Faden. 1 Stück, etwas jünger.

Tomella pfefferi mihi.

Figg. 8, 8a, b.

Gehäuse spindelförmig, ziemlich glänzend, im Aufbau ganz ähnlich der vorangehenden Art. Die 11 Windungen nehmen gleichmäßig an Breite zu, die oberen sind durch die Falten unten etwas vorstehend, was sich aber mit Abschwächung der Falten allmählich verliert. Der Schnabel setzt sich auch hier deutlich von der Wölbung der letzten Windung ab. Der Nahtwulst entwickelt sich rasch zu der in eine Kante auslaufenden, ziemlich steilen Abdachung. Die auf die 1½ glatten Embryonalwindungen folgenden Windungen zeigen bei starker Vergrößerung eine deutliche Spiralstreifung (Reifchen?), die sich besonders unterhalb des Nahtwulstes noch bis zuletzt erhält; auf der letzten Windung zeigt die Hauptwölbung nur Spuren weitläufig gereihter, sehr schwacher, feiner Furchen, während der Schnabel wieder mit ausgeprägten feinen Reifen in abnehmender Stärke besetzt ist. Außerdem treten von Anfang an auf der unteren Hälfte der Windungen angeschwollene Falten auf, die erst fast als Knoten erscheinen, dann sich allmählich zu kürzeren schrägen Falten oberhalb der Naht ausbilden, und die sogar etwas die Abdachung des Nahtwulstes beeinflussen. Diese Faltenbildung verschwindet auf der letzten Windung, so daß sie nur bei jüngeren Stücken noch an allen Windungen sichtbar bleibt (Fig. 8b). Der oben an der Mündung austretende Calluswulst entspricht der Breite des Nahtwulstes. Mündungsform, Spindel mit dünnem Belag, Analausschnitt und Mundrand entsprechen der Gruppendiagnose, ebenso der Deckel.

Die Färbung ist eine helle bräunliche Fleischfarbe mit hellerem Nahtwulst und hellerem Schnabel.

Alle Stücke stammen von Gr. Popo.

Nr. 14591. Dezbr. 1887. Salzwasser, 8 Faden, Schlickgrund. 1 Stück, in Spiritus.

Figg. 8, 8 a. 11 — 29,6 — 16,9 — 9,4.

Nr. 25481. Septbr. 1888. Salzwasser, 6 Faden. 3 Stücke.

10. 23,1 — 14,2 — 7,2.

Nr. 25515. Septbr. 1888. Desgleichen. 1 Stück, mit Pagurus besetzt.

Fig. 8 b. 10½. 23,5 — 14,1 — 8,0.

Nr. 26027. Septbr. 15. 1888. Salzwasser, 6 Faden. 1 Stück.
Ich widme diese Art meinem lieben Freunde PROF. DR. GEORG PFEFFER, Kustos an unserm Museum.

Tomella leschkei mihi.

Figg. 9, 9 a, b.

Gehäuse spindelförmig, ziemlich glänzend, Gewinde mit etwas eingebogenem Seitenkontur. Schnabel mäßig deutlich von der Wölbung der letzten Windung abgesetzt. Die 9—9½ Windungen sind anfangs durch einen Nahtwulst getrennt, der aber schon bei der 2. Windung gekielt ist, dann rasch flach wird, so daß er sich schließlich fast nur durch die reine weiße Farbe abhebt. Es kommen aber auch Stücke vor, bei denen, wie Fig. 9b zeigt, der Nahtwulst auf den letzten beiden Windungen wieder gekielt ist. Nach den 1½ glatten Embryonalwindungen tritt die Skulptur auf, die aus den üblichen Falten besteht, welche sich zuerst über die ganze Windung erstrecken, wenn sie auch, wie üblich, nach dem unteren Teile zu am stärksten ausgeprägt sind, dann oben obsolet werden und bei der 4. oder 5. Windung ganz aufhören. Die Spiralskulptur ist stark ausgeprägt, wird aber allmählich schwächer, so daß sie auf der letzten Windung nur noch stellenweise schwach zu erkennen ist. Der Schnabel ist wieder mit deutlichen, flachen, schmalen Reifen besetzt. Der oben an der Mündung austretende Callus ist verhältnismäßig kräftig. Mündung, Spindelpartie, Mundrand und Analausschnitt verhalten sich wie bei der Gruppen-Diagnose geschildert.

Die Färbung ist durchscheinend weiß, mit rein weißem Nahtwulst, die oberen Windungen erscheinen z. T. graubläulich (? durchscheinende Leber).

Die Stücke sind leider alle tot bei Accra gesammelt, z. T. waren sie mit Pagurus besetzt, doch zeigt der Glanz des Gehäuses, daß die

Färbung nicht durch Verwitterung beeinflußt ist. Es ist wahrscheinlich, daß keines der Stücke ausgewachsen ist.

$9^1/_2$ — 18,7 — 11,6 — 6,3.

Ich widme diese Art dem Verwalter unserer Conchylien-Sammlung, Dr. Max Leschke, dem ich durch stets bereite Auskunft, besonders über die einschlägige Litteratur, zu besonderem Dank verpflichtet bin.

Gruppe *Perrona* Schum.

C. F. Schumacher gibt in seinem Essai d'un nouveau Système des habitations des Vers testacés, Copenhagen 1817, pag. 218, folgende Diagnose der von ihm aufgestellten Gattung *Perrona:* Testa turrita. Apertura ovalis; rostrum breve, subrecurvum; canalis apertus: labium externum tenue acutum postice excisum: labium internum obliteratum. Columella subflexuosa, oblique carinata, obscure umbilicata. Typus: *Perrona tritonum* = *Murex perron* Chemn., vol. X, pag. 278, Tab. 164, Fig. 1573—74. La figure est très mal faite, comme on n'y voit pas la forme naturelle de la columelle, ni celle du bec, aussi peu que son canal et l'echancrure de la lèvre externe; et même la déscription a des défauts considerables."

Schumachers Diagnose enthält nichts über die Skulptur, aber aus der Beschreibung der Form, besonders weil er den Schnabel kurz nennt, und aus der Kritik, die er an Chemnitzens Figuren und Beschreibungen übt, scheint mir hervorzugehen, daß ihm eine von *Murex perron* Chemn. abweichende Form, und zwar die *spirata* Lam. vorgelegen hat. „Da nun sein Name der Art „*Perrona tritonum*" älter ist als der Lamarcksche (1822), so müßte der letztere nach den aufgestellten Regeln eingezogen werden, wenn sich bestimmt nachweisen ließe, daß beide Arten identisch sind. Nach eingezogenen Erkundigungen befindet sich der Schumachersche Typus nicht im Kopenhagener Museum, von wo mir durch das freundliche Entgegenkommen von Dr. Ad. Jensen der Chemnitzsche Typus von *Murex perron* zur Kenntnisnahme zugeschickt wurde, auf den ich noch zurückkomme. Da nun Schumacher seine Form weder abgebildet, noch genauer gesagt hat, worin denn der Unterschied der ihm vorliegenden Form mit der von ihm kritisierten Chemnitzschen besteht, da außerdem die Lamarcksche Art schon durch die Abbildungen in der Encyclopedie und in Kiener, die nach den Lamarckschen Originalen gemacht sind, festgelegt und überall als *spirata* eingebürgert ist, so darf man wohl den Schumacherschen Namen ad acta legen, bleibt dem Autor doch die Ehre, den Gattungsnamen gegeben zu haben. Nur bedarf die Diagnose der Gattung noch einiger Ergänzungen, denn Fischers kurze Diagnose l. c. p. 590 bezieht

sich nur auf die Unterschiede von *Clavatula*. Desgleichen die Erörterungen von COSSMANN l. c. p. 68, der auch *Perrona* für eine Sektion von *Clavatula* hält, und der den SCHUMACHERschen Typusnamen *tritonum* dem LAMARCKschen voranstellt. TRYON gibt auch nur, ähnlich wie FISCHER, Unterschiede von *Clavatula* an, wobei er die Worte „or smooth" hinzufügt, weil er *lineata* zu *Perrona* zählt.

Gruppe *Perrona* SCHUM. emend.

Gehäuse spindelförmig bis getürmt, festschalig, mattglänzend. Die Windungen setzen sich im Hauptteile mehr weniger deutlich treppenförmig voneinander ab. Sie sind anfangs durch einen Wulst voneinander getrennt, der sich später in eine Abdachung umbildet, die entweder nur durch eine etwas verdickte Kante in die wenig eingebogene Windungswand übergeht, oder sich durch eine mehr weniger stark vorspringende Leiste von dieser abhebt. Die letzte Windung erscheint unten beim Übergang in den sich deutlich abhebenden Schnabel durch einen mehr weniger deutlichen Wulst mehr weniger kantig. Der Schnabel ist wie bei *Tomella* unten wulstig umgeschlagen. Mündung, Mundrand mit Einschnitt, Spindelpartie und Deckel verhalten sich ganz ähnlich wie bei *Tomella*.

Die ersten 1½ Windungen sind glatt, dann folgen neben einer mehr weniger deutlich ausgeprägten Spiralskulptur Falten in der Anwuchsrichtung, die entweder kaum hervortreten (Fig. 11a) oder nur in ihrem unteren Teile als schräge Falten an der Naht ausgebildet sind und sich nur auf ein paar Windungen erstrecken (Fig. 12), oder endlich diese schrägen Falten an der Naht erstrecken sich auf eine größere Anzahl der Windungen und beeinflussen stellenweise sogar die Nahtabdachung (Fig. 10b). Der Schnabel ist mit mehr weniger deutlichen und mehr weniger zahlreichen Spiralleistchen besetzt. Der an der Naht verlaufende Callusstreifen im Innern des Gehäuses tritt auch hier zuweilen auf, wenn auch schwächer, und mündet nie in den mehr weniger kräftigen Wulst aus, den man bei *Tomella* findet.

Perrona perron CHEMN.

Figg. 10, 10a, b.

Wie ich schon weiter vorne erwähnte, war man in Kopenhagen so liebenswürdig, mir das CHEMNITZsche Original zu dessen Figg. 1573—74 anzuvertrauen, so daß ich es genau prüfen und neu abbilden konnte. Man sieht daraus, daß die CHEMNITZschen Figuren, was die Form anbetrifft, durchaus nicht schlecht sind.

Ich will nun zunächst den CHEMNITZschen Typus ex Museo Spengleriano beschreiben. Das Stück ist besonders groß, aber leider nicht gut erhalten, trotzdem es noch eine hell fleischfarbige Grundfarbe erkennen läßt. Der Wirbel ist ausgebrochen, und die Windungen zeigen deutliche Spuren von Verwitterung; auch der Mundrand mit dem Einschnitt ist ausgebrochen. Die unteren 5—6 Windungen zeigen eine etwas platte, zunehmend stark vorspringende Nahtleiste, während die letzte Windung unten, oberhalb des Schnabels, keine eigentliche Kante, sondern nur eine schmale, weißliche Spiralleiste zeigt, die durch schräge, bräunliche Striche gegliedert ist (Fig. 10). Die weißlichen Spiralreifen auf dem Schnabel treten deutlich hervor und stehen ziemlich weitläufig.

Die Falten an den oberen Windungen werden in ihrem oberen Teil rasch obsolet, so daß nur kurze schräge Falten oberhalb der Naht nachbleiben, die sich bis auf die fünfte der erhaltenen Windungen erstrecken, und die zuletzt sogar noch auf dem oberen Teil der Nahtleiste bemerkbar sind (Fig. 10b). Von einer Spiralskulptur ist nichts zu erkennen, was vielleicht mit dem schlechten Erhaltungszustand zusammenhängt. Das Innere der Mündung zeigt die Außenfärbung, der Spindelbelag ist nach unten deutlich abgegrenzt, die Spindelbasis zeigt den üblichen wulstigen Umschlag. Die Maße sind bei 9 erhaltenen Windungen folgende:

35,0 — 19,4 — 13,7.

Wie schon gesagt, ist die Zeichnung der Figg. 1573—74 in der Form ganz gut, nur hat der Zeichner die Anwuchsstreifen senkrecht anstatt geschweift gezeichnet, und die Farben sind etwas übertrieben. Es ist erklärlich, daß LAMARCK bei Beschreibung seiner *spirata* sich, wenn auch mit einem ? versehen, auf die CHEMNITZschen Figuren bezog, denn schon die stark vorspringenden Nahtleisten berechtigen dazu. Er, wie die ihm folgenden Autoren haben aber einerseits die bedeutend höhere letzte Windung und die fehlenden dunklen Flecke auf den Spiralleisten, besonders aber die Skulptur der oberen Windungen, unberücksichtigt gelassen, in der aber, wie aus meinen Abbildungen Figg. 10b und 11a ersichtlich ist, doch ein wesentliches Merkmal zur Unterscheidung der beiden Arten liegt.

Wenn einerseits es für mich keinem Zweifel unterliegt, daß beide Formen zu trennen sind, so muß es andererseits auffallen, daß, nachdem nunmehr der CHEMNITZsche Typus genauer als bisher gekennzeichnet ist, er als Unikum dazustehen scheint. Vielleicht gelingt es aber nunmehr, gleiche Stücke auch in anderen Sammlungen aufzufinden, wo sie vielleicht, sei es unter der Bezeichnung *spirata* LAM., sei es unter *perron* oder *perroni*, unerkannt liegen. Der von CHEMNITZ angeführte Fundort „Südmeer“ dürfte ebenso falsch sein wie der von LAMARCK für seine *spirata* angeführte „Mer de la Chine“. Es ist ja leider nicht mehr nachzuweisen,

wo diese Typen gefunden sind; jedenfalls muß für *perron* CHEMN. angenommen werden, daß er von einem anderen Fundorte stammt als die hier folgenden Formen.

Es ist hier noch darauf hinzuweisen, daß WEINKAUFF l. c. *perron* CHEMN. allerdings gesondert aufführt, er fügt aber *perronii* REEVE und *tritonum* SCHUM. als Synonyme an, und gibt dazu als Abbildung die REEVEsche Fig. 94. Er fügt hinzu (p. 119), daß er vorläufig nicht davon überzeugt sei, daß *perron* und *spirata* verschiedene Arten seien. TRYON führt ebenfalls *perron* CHEMN. gesondert auf, aber auch unter Bezugnahme auf REEVEs Fig. 94 von *perronii*. Er fügt dann die unerklärliche Bemerkung hinzu, daß er *perron* für eine Zwischenform von *lineata* und *spirata* halte.

P. perron var. reevei mihi.

Figg. 13, 16, 17, 18.

REEVE, Icon., Fig. 94, *Pleurotoma perronii.*

G. DUNKER, 1853. Index Molluscorum über das von DR. TAMS gesammelte Material. Pag. 27 wird *Pl. spirata* subfossil bei Loanda gefunden aufgeführt, das den kurzen Bemerkungen nach vielleicht hierher gehört; vielleicht ist es auch eine *spirata var. minor.*

MARTINI & CHEMN., II. Edit., p. 123. *Clavatula perron* nach REEVEs *perronii*, Fig. 94.

TRYON l. c. p. 232, Taf. 8, Fig. 8, ebenfalls als *Perrona perron* CHEMN. nach REEVEs *perronii*, Fig. 94.

F. P. MARRAT, Quarterly Journal of Conchology, Vol. I, p. 240, führt *perronii* CHEMN. (?) als unter dem Material befindlich auf, das KAPT. DAVIS zwischen Madeira und dem Golf von Guinea gesammelt hat. Es muß fraglich bleiben, ob damit *perronii* REEVE oder *perron* CHEMN. gemeint ist.

Wir besitzen von dieser Form ein reiches, von Kapt. HUPFER gesammeltes Material, das, wenn auch in der Form teilweise zu der REEVEschen Fig. 94 passend, doch in Färbung und Skulptur abweichend erschien, so daß ich der Sicherheit halber zwei etwas verschiedene Stücke an Herrn EDGAR A. SMITH nach London sandte, wo sich das REEVEsche Original befindet. Er schrieb mir darauf das Folgende: „Your two shells certainly belong to this species (perronii Reeve). Reeve does not refer to the fine intercalations at the suture nor at the keel at the middle of the body-whorl although they are present in his type, yet you will notice that they are indicated in his figure 94. — Reeves type of perronii is a faded shell and only shows traces of the reddish markings upon the Keels which are more evident in your specimens.“

Nachdem dadurch die Identität unseres Materials mit REEVEs *perronii* erwiesen ist, kann ich nun im Angesicht des CHEMNITZschen Typus von *perron* feststellen, daß es sich bei der erstgenannten Art um eine abweichende Form handelt, die ich vorläufig nur als Varietät absondere, und

zwar mit der Bezeichnung *reevei,* weil der Name *perronii* von REEVE nach *perron* falsch gebildet wurde, und an sich schon, mehr aber noch in seiner Verbesserung in *perron*, nicht bleiben kann, sobald nachgewiesen ist, daß es sich dabei um eine abweichende Form handelt. Da der Fundort der *perron* CHEMN. unbekannt ist, so läßt sich nicht entscheiden, ob die *var. reevei* eine sog. Standorts- oder geographische Varietät ist. Um geringere Abweichungen, wie sie bei jeder Art innerhalb verwandter Lokalitäten vorkommen können, handelt es sich hier jedenfalls nicht.

Die vorliegende Form liegt in .gut erhaltenen Stücken vor, die, wenn sie auch natürliche Verschiedenheiten in Form- und Skulptur-Nuancen aufweisen, doch in den Hauptcharakteren absolute Übereinstimmung zeigen.

Die Abweichungen von *perron* bestehen in folgendem: Das Gehäuse ist kleiner, die Windungen setzen stufenförmig voneinander ab, aber die Abdachung von der Naht ist steiler als bei *perron* und endet nur in eine schwach wulstige, nicht lamellenartig vorspringende Kante. Die Skulptur ist dieselbe, nur schärfer ausgeprägt, was vielleicht durch den schlechten Erhaltungszustand des Typus von *perron* erklärt sein dürfte. Auch hier treten die nur in ihrem unteren Teil auf den mittleren Windungen erhaltenen schrägen Falten oberhalb der Naht individuell auch etwas auf die Abdachung über, sie bleiben ferner auch individuell noch bis auf die letzte Windung erhalten, während sie im allgemeinen früher aufhören und sich nur dadurch bemerkbar machen, daß am unteren Teil der letzten Windung die durch eine schmale weißliche Leiste gebildete Kante stellenweise durch Einkerbungen gegliedert erscheint. Ich gebe nachstehend eine genauere Beschreibung der Skulptur. Auf die ersten $1^1/_2$ etwas bräunlichen, glatten und glänzenden Embryonalwindungen (vergl. Fig. 17) folgen auf etwa 2 Windungen von Naht zu Naht reichende, aber immerhin nach unten zu verstärkte Falten, die in der Anwuchsrichtung geschweift sind. Dann werden die Falten oben obsolet, und es bleiben nur die unteren Reste derselben oberhalb der Naht übrig, die dann von der 7. Windung an ganz verschwinden, weil sie unter die Naht geraten. Wie gesagt, individuell bleibt noch mehr von ihnen erhalten, so daß sie dann noch bis zuletzt oberhalb der Naht sichtbar bleiben, dann aber auch auf der letzten Windung noch an Stelle der unteren Kantung erhalten bleiben (Figg. 13, 18). Von Spiralskulptur bemerkt man nur individuell auf den oberen Windungen unterhalb des Nahtwulstes Furchen, dann auch wieder oberhalb des Schnabels (Fig. 13).

Die Färbung ist hellbräunlich-rosa, die Kanten sind weiß mit Flecken oder Striemen der Grundfarbe. Die teilweise durch die Anwuchsstreifen in Körner aufgelösten Reifen auf dem Schnabel sind weiß und der untere Wulst des Schnabels ist ebenfalls weißlich. Die Zahl der Reifen auf dem Schnabel besteht aus 5 bis 7 stärkeren und dazwischen noch mehreren

feineren. Das Innere ist mit einer dünnen weißlichen Schmelzschicht belegt, durch welche die äußere Färbung durchscheint. Der Spindelbelag ist dünne, nur nach unten etwas dicker und rosa gefärbt. Die übrigen Charaktere entsprechen der Gruppenbeschreibung.

Fundstellen:

1. Black Point. Nr. 26874. 16. 4. 1889. Salzwasser, 5 Faden. 7 Stücke, mit Pagurus besetzt.

8. 22,5 — 14,8 — 9,3.

2. Setta Cama (Setta Kama). Nr. 21254. Mai 23. 1891. Salzwasser, 8 Faden, Schlammgrund. 3 Stücke, davon 2, die auf dem unteren Teil der letzten Windung noch die schrägen Falten zeigen, von denen 1 Stück nach London zum Vergleich mit *perronii* REEVE gesandt wurde (Figg. 13, 18).

Fig. 13, 18. Erhalten 8½ — 24,2 — 14,5 — 9,9.
„ 7 — 26,9 — 16,1 — 10,3.

3. Fluß Nyango.

Nr. 26774. 1888. Salzwasser, 6 Faden, weicher Grund. 2 jüngere Stücke.

Nr. 26919. April 1889. Salzwasser, 6 Faden, Mudd-Grund. 4 Stücke, ziemlich schmal, wie Fig. 18, aber unten ohne Falten, sondern mit einer in Flecke abgeteilten weißen Leiste, wie Fig. 16.

8½ — 23,5 — 13,7 — 8,7.

4. Loango.

Nr. 24399. Juni 4. 1888. Salzwasser, 5 Faden, Sand und Muschel-Grund. 1 Stück, unten wie Fig. 16.

Nr. 21255. Mai 1891. 13 Faden, Schlamm-Grund. 6 Stücke (3 mit Pagurus besetzt), wie die vorangehenden.

Nr. 20551. April 16. 1889. Salzwasser, 4½ Faden. 1 Stück, wie die vorangehenden.

Nr. 24412. Juni 4. 1888. Salzwasser, 5 Faden, Sand- und Muschel-Grund. 3 Stücke, mit Pagurus besetzt.

Fig. 16. 9 — 29,0 — 17,3 — 11,5.
„ 17. 6½ — 11,4 — 7,6 — 5,0.

5. Landana.

Nr. 26942. April 18. 1889. Salzwasser, 4 Faden, sehr weicher Schlamm. 2 Stücke, davon 1 jung, wie Figg. 16, 17.

Nr. 26936. April 16. 1889. Salzwasser, 4 Faden, sehr weicher Schlamm. 1 Stück, mit Pagurus besetzt, wie Fig. 16.

6. Cabinda (Kabinda).

Nr. 26766. 1888. Salzwasser, 3¾ Faden. 1 Stück, schlank, wie Fig. 18, aber unten keine Falten, sondern eine gegliederte weiße Leiste.

9 — 27,4 — 16,6 — 10,1.

Nr. 26777. 1888. Salzwasser, 3¾ Faden. 2 jüngere Stücke, unten mit schrägen Falten.

Nr. 26600. Febr. 15. 1889. Salzwasser, 3¾ Faden. 3 Stücke, mit Pagurus besetzt.

7. Kinsembo (Quissembo). Nr. 24482. Juni 4. 1888. Salzwasser, 7 Faden, Mudd-Grund. 1 Stück, wie Fig. 16.

8. Ambris (Ambriz). Ohne Nummer. Novbr. 1890. Salzwasser, 7 Faden. 3 Stücke, typisch, wie Fig. 16.

Erhalten 8 — 24,4 — 15,3 — 11,0.

9. Von HUPFER. Nr. 21254. Ohne weitere Bezeichnung als West-Afrika. 1 schlankes Stück.

Erhalten 6½ — 22,3 — 13,5 — 9,3.

Dies Stück wurde zusammen mit dem unter 2. verzeichneten Stück nach London geschickt, von dem es sich nur dadurch von Fig. 18 unterscheidet, daß es kleiner ist und unten keine Falten, sondern eine in Flecke aufgelöste weiße Leiste hat. Es ist der Fig. 94 von REEVEs *perroni* am ähnlichsten.

Man sieht aus den vorstehend verzeichneten Fundorten, daß diese Form in den westlicheren bezw. nördlicheren Bezirken nicht vorzukommen scheint.

Perrona spirata LAM.

LAMARCK l. c. vol. VII, p. 93, mit fraglicher Bezugnahme auf MART. & CHEMN. l. c. Figg. 1573—4.

Derselbe, Edit. DESHAYES l. c. vol. IX, p. 348, mit besonderem Hinweis auf Encyclop. Taf. 440, Figg. 5a, b. Von den weiteren Hinweisen führe ich nur die mit Abbildung versehenen an.

DAVILA, vol. I, Taf. 5, Fig. L, entspricht wohl der kleineren Form.

WOOD, Index, Taf. 27, Fig. 120, dürfte eine Kopie der CHEMNITZschen Figuren von *perron* sein, also nicht hierher gehörig.

KIENER, Icon., p. 46, pl. 5, Fig. 2.

REEVE, Icon., Fig. 44, scheint eher meine *var. minor.*

WEINKAUFF bildet in MART. & CHEMN., II. Edit., auf Taf. 26 in Figg. 2, 3 ein Stück ab, das wohl eine Lokalvarietät sein dürfte. Ich komme darauf noch zurück.
TRYON l. c. p. 232, Taf. 8, Fig. 5.

Es ist mir leider nicht gelungen, die LAMARCKschen Originalstücke, welche sich im Genfer Museum befinden, zur Ansicht zu erhalten, doch hatte der Erste Assistent, Herr Dr. E. F. WEBER, die Freundlichkeit, mir über einzelne Punkte erbetene Auskunft zu geben.

1. Ich hätte meine Zeichnungen der oberen Windungen von *perron* CHEMN. und *spirata* LAM. bezw. die hier wiedergegebenen Figuren 10 b und 11 a eingeschickt. Danach sollen die von *spirata* (nach meiner *var. minor)* zu den LAMARCKschen Stücken passen, und nicht die von *perron*. Man schickt mir eine sechsfache photographische Vergrößerung der oberen Windungen von dem Stücke, welche der KIENERschen Varietät, Fig. 2[1], entspricht, die aber maßgebend für die anderen Stücke sein soll. Danach sind allerdings nur stellenweise Spiralfurchen, und nur Anwuchsstreifen, keine Falten, zu erkennen.

2. Meine fragliche Annahme, ob nicht etwa diese KIENERsche Varietät, Fig. 2[1], die einen längeren Schnabel als das Stück Fig. 2 zeigt, zu *perron* CHEMN. passen könne, wird damit widerlegt, daß das Stück sich in nichts von den andern beiden Stücken unterscheide.

3. KIENERs Abbildungen zweier der 3 in der LAMARCKschen Sammlung vorhandenen Stücke seien exakt, nur sei die Färbung übertrieben. Das dritte Stück entspreche der REEVEschen Fig. 44 zu *spirata*. Es scheint dies Stück also zu meiner *var. minor* zu gehören, wenn es nicht etwa jung ist. Die Abbildung der *spirata* in MART. & CHEMN., II. Edit., Taf. 26, Figg. 2, 3, wird als viel schlechter als die von KIENER genannt, was sich wohl daraus erklärt, daß dies Stück allerdings einer abweichenden Form entspricht, die ich mit *var. weinkauffi* bezeichne. Für die von KIENER beschriebene und abgebildete *spirata* werden 9—10 Windungen bei einer Größe von 16″ = 36,1 mm angegeben.

Aus der gegebenen Auskunft erhellt, daß 1. die KIENERschen Abbildungen für den LAMARCKschen Typus maßgebend bleiben. 2. Daß *perron* CHEMN. von *spirata* LAM. verschieden ist. 3. Daß der längere Schnabel der KIENERschen Fig. 2 nicht als Unterscheidungsmerkmal von *perron* CHEMN. dienen kann, wenn er nicht etwa vom Zeichner übertrieben ist.

Wie schon früher bemerkt, kann die LAMARCKsche Angabe des Fundortes „Mer de la Chine“ wohl kaum richtig sein. Es bleibt also der Zukunft überlassen, ähnlich große Stücke aufzufinden und den richtigen Fundort darnach festzustellen. Die Art steht nach dem mir vorliegenden Material ebenso isoliert da, wie der CHEMNITZsche Typus von *perron*, so daß es wohl berechtigt ist, vorläufig die nachfolgende Form als Varietät abzusondern.

P. spirata var. minor mihi.

Figg. 11, 11a, 12, 14.

Diese kleinere Form liegt nur in wenigen Stücken vor, die in ihrer Färbung voneinander abweichen. Die oberen Windungen, wie sie in Figg. 11a und 12 wiedergegeben sind, zeigen vorwiegend eine Spiralskulptur, die sich später verliert, daneben in den auf die $1^1/_2$ glatten Embryonalwindungen folgenden 2 Windungen stärkere Anwuchsstreifen oder auch deutliche kurze Falten oberhalb der Naht. Die Leiste an der Naht ist mehr weniger stark vorspringend. Die untere Kante der letzten Windung ist wulstig. Mündungspartie und Spindelpartie entsprechen den Angaben für die Gruppe. Die Spiralleisten am Schnabel treten nicht so hervor und sind nicht so zahlreich wie bei *perron* CHEMN. *var. reevei,* von der sich diese Form schon durch die vorspringenden Nahtleisten wie durch die Färbung und durch die Skulptur der oberen Windungen leicht unterscheidet.

Soweit es das HUPFERsche Material zeigt, kommt die Form zusammen mit *P. perron v. reevei* vor.

1. Setta Camma (Setta Kamma). Ohne Nummer und nähere Bezeichnung. 1 Stück wie das nachfolgende, mit abgebrochenem Schnabel.

2. Ambris (Ambriz). Novbr. 1890. Salzwasser, 7 Faden. 2 frische Stücke, bräunlichgrau, nach oben mehr grau, nach dem Schnabel weißlicher werdend. Die Zone an der Naht auf und unterhalb der Spiralleiste sowie an der unteren Kante der letzten Windung ist weiß, mit weitläufigen, kastanienbraunen Flecken verziert. Auf der letzten Windung treten zwischen den weißen Zonen auf dem grauen Grunde einige braune Striemen in der Anwuchsrichtung auf.

Fig. 11, 11a. 10 — 26,7 — 14,3 — 10,7.

3. Aus dem Berliner Museum von DUNKER stammend, auf der Etikette ist Gambia bemerkt. Das Stück ist nicht gut erhalten, entspricht aber im allgemeinen den vorausgehenden, nur zeigen sich oben in den 2. und 3. Windungen Reste von kurzen Falten oberhalb der Naht (Fig. 12). Es sind nur ein paar schwache Spiralleisten am Schnabel erkennbar.

Fig. 12. 10 — 22,2 — 11,2 — 9,2.

4. Aus der LÖBBECKEschen Sammlung zur Ansicht erhalten:

a) 1 Stück LISCHKE leg., Senegal-Küste, wie das Stück des Berliner Museums mit Falten auf der 2. und 3. Windung.

$9^1/_4$ — 16,6 — 8,7 — 7,1.

b) 2 Stücke von v. LENNEP stammend, Afrika, entsprechen auch dem vorangehenden. Das eine zeigt Falten auf der 2. und 3. Windung, das andere keine.

10½ — 22,9 — 11,3 — 9,2.
10 — 22,3 — 11,6 — 9,2.

5. ex Koll. SCHOLVIEN. 1 Stück von West-Afrika, durchaus den sub 2 verzeichneten entsprechend; es zeigt oben Spuren von kurzen Falten oberhalb der Naht wie Fig. 12.

Erhalten 9 — 24,2 — 13,1 — 11,1.

Ein zweites Stück ist ganz elfenbeinweiß, schlecht erhalten, Mundrand etwas ausgebrochen, Wirbel fehlt. Das Stück ist nur deshalb interessant, weil es ein verhältnismäßig hohes Gewinde hat und schlank gebaut erscheint. Auf dem Schnabel sind deutlich 10—11 Spiralleisten sichtbar, oben lassen sich keine Falten erkennen.

Erhalten 10 — 26,0 — 13,7 — 10,3.

6. ex Koll. FILBY. Nr. 18743. 1 Stück. West-Afrika. Das Stück ist nicht gut erhalten, trotz des eingeklebten Deckels. Es erscheint grau, mit weißlichen Spiralleisten, die stark vorspringen. Von den braunen Flecken und Striemen ist nichts zu erkennen, von Spiralleisten am Schnabel nur eine Spur; Falten auf der 2. und 3. Windung sind nicht vorhanden.

Fig. 14. 9½ — 27,3 — 14,8 — 12,0.

7. Auf eine Anfrage bei Herrn EDGAR A. SMITH bekomme ich die Auskunft, daß die im Londoner Museum befindlichen Stücke von *spirata* ebenfalls schräge Falten auf der 2. und 3. Windung oberhalb der Naht zeigen.

P. spirata var. weinkauffi mihi.

Figg. 15, 15a.

Dies von WEINKAUFF in MART. & CHEMN., II. Edit., auf Taf. 26, Figg. 2, 3, für *P. spirata* nicht besonders gut abgebildete Stück ist aus der LÖBBECKEschen Sammlung und stammt von SCHEEPMAKER, wie die Etikette besagt: Fundort Senegalküste. Es entspricht in der Größe dem LAMARCKschen Typus, hat aber eine entschieden getürmte Form mit kürzerer letzter Windung. Das Stück ist schlecht erhalten und mit einem (?) Firnis überzogen. Der Wirbel ist ausgebrochen. Die erhaltenen oberen 5 Windungen zeigen oben und unten einen Wulst (Fig. 15a), letzterer könnte auf kurze Falten oberhalb der Naht verweisen, ist vielleicht aber auch typisch. Dann tritt die immer deutlicher ausgeprägte Abdachung mit vorspringender Leiste ein. Die letzte Windung ist unten nicht kantig, nur tritt die Wölbung sehr plötzlich in den Schnabel über, der mit ein paar schwachen Spiralleisten besetzt und unten wie üblich wulstig

umgedreht ist. Spiralfurchen sind auf den mittleren Windungen unterhalb der Nahtleiste erkennbar. Die Färbung ist oliv-bräunlich, die Nahtleisten etwas heller, auf denen sich noch dunklere Flecke erkennen lassen, die auf der letzten Windung in bräunliche Striemen in der Anwuchsrichtung auslaufen.

Figg. 15, 15a. Erhalten 11 — 38,0 — 19,0 — 15,0.

Auch hier haben wir es vorläufig mit einem Unikum zu tun, von dem wenigstens der Fundort angegeben ist.

Ich bin mir wohl bewußt, daß die in der Gruppe *Perrona* vorgenommene Trennung der verschiedenen Formen keine endgültige sein wird. Es wäre sehr wohl möglich, daß man der mit dem ältesten Namen *perron* CHEMN. bezeichneten Form alle übrigen hier aufgezählten Formen unterzuordnen hätte, besonders wenn der Unterschied in der Skulptur der postembryonalen Windungen durch erweisbare Übergänge an weiterem Material sich als hinfällig erweisen sollte. Dann würde die eine Formenreihe von *perron* aus nach *spirata* und ihren Varietäten *minor* und *weinkauffi* gehen, die sich durch die vorspringende Leiste an der Naht auszeichnet, während eine andere Reihe nach *perron var. reevei (perronii* REEVE) geht, bei der diese vorspringende Leiste fehlt.

Vorläufig schien es mir nach dem vorliegenden Material geraten, die Trennung der verschiedenen Formen so wie geschehen vorzunehmen.

TRYON führt unter *Perrona* außer den hier eingehend behandelten Arten noch *taxus* CHEMN. vom Kap der guten Hoffnung, *obesa* REEVE von West-Afrika und *monile* VAL. von Australien auf. Die beiden erstgenannten Arten möchte ich weder zu *Perrona* noch zu *Tomella* zählen, sie bilden zusammen mit der später beschriebenen *Perrona subspirata* von MARTENS aus der großen Fischbai (Deutsche Tiefsee-Expedition der Valdivia, p. 6) eine Gruppe von *Clavatula*-Arten, auf die ich hier nicht näher eingehen kann, da mir gut erhaltenes Material fehlt, um obere Windungen und Skulptur beurteilen zu können, der ganze Habitus weicht aber entschieden von dem der *Perrona*- und *Tomella*-Arten ab.

Die *Clavatula monile* VAL. kann schon des Fundorts halber nicht gut hierher gehören, was auch durch die Abbildung unterstützt wird. Man hat vielfach *monile* VAL. und *Quoyi* DESM. für identisch gehalten, TRYON hält sie für verschieden und führt *Quoyi*, wie sie von REEVE und WEINKAUFF gedeutet wird, unter den *Surcula*-Arten mit kurzem Kanal

auf. Diese *Quoyi* gehört aber ebenfalls nicht zu *Perrona* oder *Tomella*. Ich muß hier noch hinzufügen, daß trotzdem sich unter dem HUPFERschen Material viele der größeren *Surcula-* und *Pusionella*-Arten befinden, die *obesa* REEVE, die doch auch von West-Afrika stammen soll, fehlt, die also in den von HUPFER besuchten Stationen und in den von ihm verzeichneten Tiefen nicht vorkommen dürfte. Das Gleiche gilt von den z. Z. als Unica zu betrachtenden Formen *P. perron* CHEMN., *P. spirata* LAM. *typica* und ihrer *var. weinkauffi*.

Hiermit kann ich diese Studie schließen, die dank dem ihr zugrunde liegenden reichen und sorgfältig gesammelten Material in mancher Beziehung sowohl über die Abgrenzung der Arten wie auch ihre natürliche Gruppierung zu anderen Ergebnissen führen mußte, als es bisher auf mangelhafter Grundlage möglich war. Wenn es mir bei dieser Gelegenheit gestattet war, für einige bisher mißdeutete oder doch fragliche typische Stücke in Wort und Bild maßgebende Auskunft zu geben, so verdanke ich das dem freundlichen Entgegenkommen der Herren JENSEN in Kopenhagen, SMITH in London, WEBER in Genf, THIELE in Berlin und WENCK in Düsseldorf.

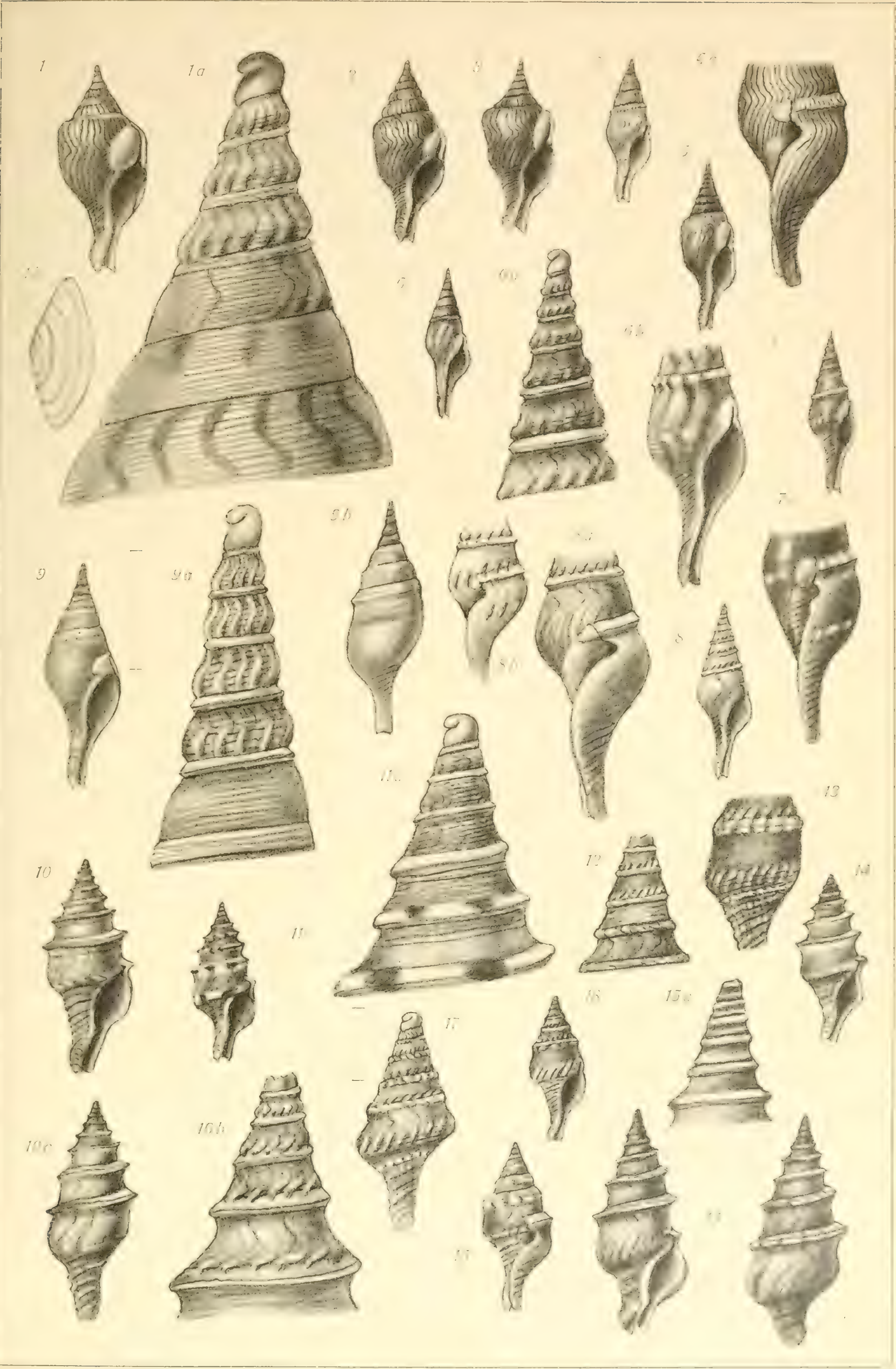
Mitte April 1912.

Inhaltsverzeichnis.

Die mit * bezeichneten Arten sind Synonyme.

Erklärung der Abbildungen auf der Tafel.

Eingegangen den 18. April 1912.



Herm. Strebel gez.



Die Dekapoden und Stomatopoden der Hamburger Magalhaensischen Sammelreise 1892/93.

Von Prof. Dr. ***F. Doflein,*** Freiburg i. Br., und Dr. ***H. Balß,*** München.

Mit vier Abbildungen im Text.

Die vorliegende Bearbeitung war von uns in gemeinsamer Arbeit schon ziemlich weit durchgeführt worden, als sie zugunsten von anderen wichtigen Arbeiten liegen bleiben mußte. Nun hat sie der eine von uns (BALSS) wieder aufgenommen und zu Ende geführt.

Die Ausbeute der Expedition hat keine neue Formen gebracht; allem Anschein nach gehört die Dekapodenfauna der Südspitze von Amerika zu den besterforschten. Immerhin fanden sich in der Ausbeute einige Arten wieder, die bisher erst einmal beschrieben worden waren; so z. B. *Hippolyte Romanchei* A. M. EDW., *Hippolyte magellanica* A. M. EDW., *Rachinia gracilipes* A. M. EDW., *Coenophthalmus tridentatus* A. M. EDW., *Lysiosquilla polydactyla* V. MARTENS.

Auch konnten einige neue Fundorte von besonderer Bedeutung festgestellt werden, wie denn überhaupt die tiergeographischen Resultate nicht uninteressant sind.

Sergestes arcticus Kroyer.

HANSEN 1903, p. 60.
HANSEN 1908, p. 82.
KEMP 1910 (A), p. 408.
KEMP 1910 (B), p. 30.
STEBBING 1910, p. 381.

Viele Exemplare, gesammelt in Punta Arenas, Magalhaens-Straße. R. MULACH leg. 1906.

Geographische Verbreitung: Ostküste Nordamerikas, Irland, Orkney-Inseln, Island, Skandinavien, Golf von Biscaya, Mittelmeer, Montevideo, Südatlantik (38° S. Br. 12° Ö. L.), Kap der guten Hoffnung, Süden von Australien (47° 25′ S. Br. 130° 22′ Ö. L.). Dadurch wird der Fund interessant, indem anzunehmen ist, daß die Tiere, welche im Südatlantik (38° S. Br.) gefunden wurden, durch den Kap Horn-Strom dahin getrieben wurden (vgl. KRÜMMEL, p. 606).

Pelagische Form. HANSEN gibt an, daß erwachsene Tiere nur in

Tiefen von ungefähr 450 m und tiefer vorkämen; unsere Tiere haben eine Gesamtlänge von 60 mm (vom Rostrum bis zum Telson), sind also wohl erwachsen und wurden dennoch wohl nahe der Oberfläche gefangen (eine genaue Tiefe ist nicht angegeben).

Pasiphaea acutifrons Sp. Bate.

Sp. Bate 1888, p. 871, Tafel 141, Fig. 3.
Faxon 1895, p. 175.



Fig. 1.
Telson von *Pasiphaea acutifrons* Sp. Bate (vergrößert).

Es liegen zahlreiche ♂ und ♀ aus Punta Arenas vor, welche Mulach 1902 gesammelt hat.

Die typischen Exemplare stammten aus Churruca (Patagonien), in 448 m Tiefe, und Japan in 1420 m Tiefe. Von den ebenfalls in der Magalhaens-Straße gefundenen Exemplaren Bates unterscheiden sich unsere Exemplare durch das Telson, welches quer abgestutzt endet und keine Einkerbung in der Mitte besitzt. Der dritte Pereiopod geht nur bis zum Carpus des zweiten.

Maße:

Länge des Cephalothorax: 16 mm.
„ „ Abdomens: 32 mm.
„ „ zweiten Pereiopoden: 22 mm.
„ „ dritten „ 12 „

Die Form lebt in der Tiefsee und steigt nur im Litorale der kalten und gemäßigten Zone an die Oberfläche.

Anchistiella vagans (Sp. Bate).

Campylonotus vagans Bate 1888, p. 775, Tafel 122, Fig. 3—4.
Synonym: *Anchistiella Hyadesi* A. Milne Edwards, 1891, p. 35.

Es liegt ein Exemplar vor von Dixon Cove in der Magalhaens-Straße, gesammelt in 35 m Tiefe.

Bate lag von dieser Art nur ein einzelnes, zertrümmertes Exemplar vor, das er daher nur unvollständig beschreiben konnte und das er nur provisorisch in die Gattung *Campylonotus* einordnete. A. M. Edwards stellte dann 1891 die neue Gattung *Anchistiella* auf und als Art *Anchistiella Hyadesi*. Uns liegt nur ein Exemplar vor, das vollständig ist und zeigt,

daß *Anchistiella Hyadesi* A. M. EDW. und *Campylontus vagans* BATE identisch sind, daß aber auch die Gattung *Anchistiella* völlig gerecht besteht und von *Campylonotus* verschieden ist.

Es hat dieses Exemplar, welches im übrigen mit BATEs Beschreibung völlig übereinstimmt, nämlich als Unterschiede von *Campylonotus* folgende Merkmale:

1. Die Augen haben einen Ocellus, der allerdings mit der übrigen Cornea verschmilzt.
2. Die Pereiopoden des ersten bis vierten Segmentes tragen einen kleinen, palpenförmigen Exopoditen.
3. Zwischen den zweiten und dritten Pereiopoden befinden sich auf dem Sternum zwei Zähne, die dicht nebeneinander stehen, während zwischen den vierten und fünften Pereiopoden weiter aneinandergereihte Zähne stehen.

Diese Eigentümlichkeiten zeigen, daß unser Tier nicht zur Gattung *Campylonotus* gestellt werden darf. Andererseits stimmt es mit der Beschreibung von *Anchistiella Hyadesi* A. M. EDW. völlig überein. Daher muß es jetzt *Anchistiella vagans* (BATE) heißen. Ob aber auch die übrigen Arten dieser Gattung diese Merkmale zeigen, kann nur eine Nachuntersuchung der Typen lehren.

Geographische Verbreitung:

Tom Bai, Patagonien, 320 m Tiefe.
Canal Franklin, 51 m Tiefe.
Orange-Bai, 26—28 m.
Naturforscher-Bai, 35 m Tiefe.
Magalhaens-Straße, 18—35 m Tiefe.
Wollaston-Insel, 95 m Tiefe.

Betaeus truncatus Dana.

DANA 1852, p. 559, Atlas Tafel 35, Fig. 10a—c.
RATHBUN 1910, p. 605.
LENZ 1902, p. 733.

Es liegen vor:

Ein Exemplar. Smith Channel, Puerto Angosto, R. PAESSLER, 6. X. 1887, „zwischen Algen auf *Eurypodius Latreillei* GUÉRIN.“

Ein Exemplar. 1 ♀ mit Eiern. Insel Picton (S. von Feuerland), NO-Kap. 4 Faden, an Tangwurzeln, MICHAELSEN koll., 5. I. 1893.

Zwei Exemplare. Smith Channel, Long-Island, 8 Faden, 10. VII. 1893, MICHAELSEN koll.

Mehrere Exemplare. Puerto Montt, Südchile, FRITZ LAU leg., 1901.

Ein Exemplar. Isla Tenylo bei Puerto Montt, Prov. Llanquihue, Südchile, 13. VI. 1900, F. LAU leg. 1900.

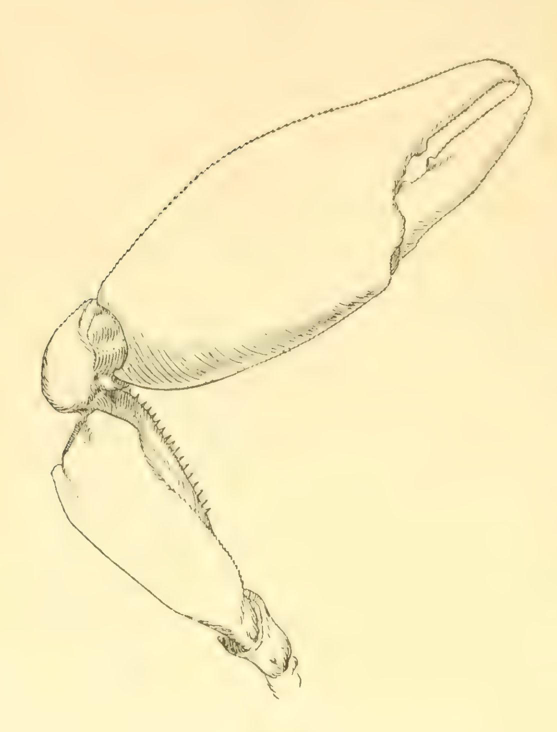


Fig. 2.

Schere von *Betaeus truncatus* DANA (vergrößert).

Die Zeichnung der Schere bei DANA stimmt nur für jugendliche Exemplare; bei älteren Individuen verbreitert sich die Palma, die Finger klaffen und am feststehenden Finger bildet sich ein Zahn aus, der in eine Grube des beweglichen Fingers eingreift (vergl. Abbildung). Dadurch nähert sich die Art dem *Betaeus scabrodigitus* DANA, der von A. MILNE EDWARDS auch von der Orange-Bai beschrieben wurde, doch ist sie von diesem durch den ungeteilten Stirnrand (vgl. DANA, Pl. 35, Fig. 12*a*) sofort zu unterscheiden. Auch fehlt an dem Merus der Pereiopoden ein Stachel.

Maße:

Länge des Carpus: 10 mm.
„ der großen Schere: 22 mm.
„ des Abdomens: 18 mm.

Geographische Verbreitung: Chile bis Magalhaens-Straße, Feuerland. Tiefe bis 18 m. Litoralform.

Hippolyte Romanchii A. Milne Edwards.

A. MILNE EDWARDS 1891, p. 45, Tafel V, Fig. 1.

Es liegen uns drei Exemplare vor:

1. Charrua (Magalhaens-Straße), PAESSLER leg., 11. X. 1890 in 15 m Tiefe.
2. Puerto Bueno, Smith Channel, PAESSLER leg. 1893.

Die Exemplare A. EDWARDS' stammten aus Punta Arenas (Magalhaens-Straße).

Nauticaris (Hippolyte) magellanicus A. Milne Edwards.

A. Milne Edwards 1891, p. 46, Tafel V, Fig. 2.
Calman 1906, p. 31.

Es liegen mehrere Exemplare vor, von Michaelsen auf der Insel Picton (S. von Feuerland) in 6 m Tiefe an Tang gesammelt. Die Typusexemplare stammten aus der Orange-Bai (17 m Tiefe) und der Insel Grévy (Cap Hall, 65 m Tiefe).

Nauticaris Marionis Sp. Bate.

= *Merhippolyte australis* Hodgson 1902.

Bate 1888, pag. 603.
Lenz 1902, p. 735.
Calman 1906, p. 31.
Rathbun 1910, p. 605.

Mehrere Exemplare. Port Stanley, Falkland-Inseln, 1 Faden an Tangwurzeln, Michaelsen koll. 17. VIII. 93.

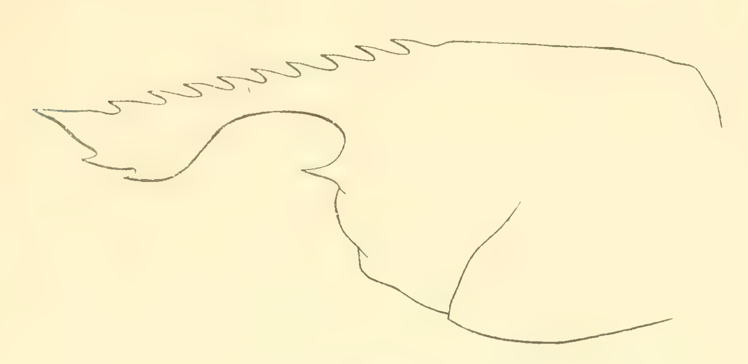


Fig. 3.
Thorax von *Nauticaris Marionis* Sp. Bate (vergrößert).

Ein Exemplar. Magalhaens-Straße, Paessler leg., 6. X. 1887. Unsere Exemplare unterscheiden sich von denen Bates durch folgende Merkmale:

1. An der Frontalregion des Carapax steht nur ein Zahn.
2. An der Unterseite des Rostrums finden sich nur höchstens zwei Zähne und an der Oberseite nur sieben bis neun. So ist die Bezahnung bei unseren Tieren: $\frac{7}{1}$, $\frac{8}{2}$, $\frac{9}{2}$.

In den übrigen Details stimmen unsere Tiere jedoch vollkommen mit den Exemplaren BATEs überein. Sollte es sich bei diesen Abweichungen um eine konstante Variation handeln — worauf LENZ' Bemerkung schließen läßt —, so schlagen wir vor, die Varietät ***chilensis*** zu nennen.

Geographische Verbreitung:

Marion-Insel, 125 m Tiefe (BATE).
Prince Edward-Insel, 255 m Tiefe (BATE).
Falkland-Inseln, 20 m Tiefe (BATE).
Cavandra, Chile (LENZ).
Magalhaens-Straße (neuer Fundort).
Auckland-Inseln, 18 m (HODGSON).

Parastacus Agassizii Faxon.

FAXON 1898, p. 690, Tafel 70, Fig. 4/5.
DOFLEIN 1900, p. 132.
LENZ 1902, p. 736.
RATHBUN 1910, p. 602.

Ein ♀ (juv.) aus Puerto Montt, Prov. Llanquihue, von F. LAU im Juni 1900 gesammelt.

Geographische Verbreitung: Chile, Argentinien (im Süßwasser).

Callianassa uncinata M. E.

LENZ 1902, p. 737 (daselbst Literatur).
RATHBUN 1910, p. 598, Tafel 45, Fig. 3.

Es liegen vor: 2 ♀. Puerto Montt, Prov. Llanquihue, Südchile, F. LAU leg. 1900.

Geographische Verbreitung: Peru. Chile. Lebt litoral im Schlamme.

Paguristes hirtus Dana.

LENZ 1902, p. 740.
RATHBUN 1910, p. 355, Tafel 51, Fig. 2.

Die Sammlung enthält 2 ♂ von Molineux-Sound (Smith Channel): JANSEN, FAUBEL und SUXDORF leg. XI. 1900.

1 ♂. Ostpatagonische Bank, 39° S. Br. 56° W. L., 92 m Tiefe, Kap. NISSEN leg. 1905.

Geographische Verbreitung: Peru. Chile. Der Fundort im Atlantik ist neu.

Pagurus arrosor Hbst. var. pectinata Ortmann.

ALCOCK 1905, p. 168.

Ein Exemplar. Patagonische Bank, 44° S. Br. Kap. NISSEN leg., 50 Faden Tiefe.

Damit wird diese Varietät zum ersten Male wieder beschrieben. Es scheint sich also um eine südamerikanische Lokalform der sonst fast kosmopolitischen Art zu handeln. ORTMANNs Fundort: Brasilien dürfte richtig sein.

Eupagurus forceps (A. Milne Edwards).

= *Eupagurus comptus* WHITE.

LAGERBERG 1905, p. 2.
RATHBUN 1910, p. 598.

Es liegen Exemplare vor von Punta Arenas (Magalhaens-Straße), PAESSLER, JANSEN, FAUBEL und SUXDORF, MICHAELSEN, MULACH leg. in 0—22 m Tiefe; Magalhaens-Straße, PAESSLER, MICHAELSEN, BRUNST leg.; Uschuaia (S.-Feuerland), MICHAELSEN leg.; Navarin, Puerto Toro (S.-Feuerland), MICHAELSEN leg.; Insel Picton (S.-Feuerland), MICHAELSEN leg.; Pt. Pantalon (S.-Feuerland), MICHAELSEN leg.; Smith Channel, MICHAELSEN und PAESSLER leg.

Zwei Exemplare. Ostpatagonische Bank, 39° S. Br. 56° W. L., 92 m Tiefe, Kap. NISSEN leg. 1905.

Die Gehäuse sind Schneckenschalen von: *Trophon laciniatus*, *T. crispus*, *T. geversianus*, *Protinula violacea*, *P. plumbea* var. *rufa* und *Monoceros calcar*.

Geographische Verbreitung: Chile, Falkland-Inseln, Patagonien, Ostküste von Feuerland.

Tiefe: Bis 315 m.

Eupagurus barbiger (A. Milne Edwards).

A. MILNE EDWARDS 1891, p. 28.
LAGERBERG 1905, p. 4 (Literatur).
LENZ 1902, p. 37.
RATHBUN 1910, p. 598.

Sämtliche Exemplare stammen aus dem Smith Channel und sind von JANSEN, FAUBEL und SUXDORF, PAESSLER und PETERSEN gesammelt. Sie finden sich in *Ranella vexillum*, *Argolemisurum magellanicum*, *Triton cancellatus*.

Geographische Verbreitung: Chile, Magalhaens-Straße.

Eupagurus perlatus (Milne Edwards).

LENZ 1902, p. 738.
ALCOCK 1905, p. 180.
RATHBUN 1910, p. 598.

Mehrere kleine Exemplare aus Puerto Montt, Prov. Llanquihue, Südchile. F. LAU leg. Juni 1900.

Geographische Verbreitung: Chile.

Coenobita rugosus Milne Edwards.

ALCOCK 1905, p. 143 (daselbst Literatur).
RATHBUN 1910, p. 595.

3 ♀ (davon eines mit Eiern) aus Field Anchorage, Magalhaens-Straße (JANSEN, FAUBEL und SUXDORF leg. XI. 1899).

Von der var. *wagneri* DOFLEIN bei Panama unterscheiden sich unsere Exemplare dadurch, daß die schrägen Längsleisten auf der großen Hand vorhanden sind. Sie gehören also zu den typischen Formen.

Geographische Verbreitung: Der Fundort in der Magalhaens-Straße ist neu. Bisher war die Art bekannt von Kalifornien bis Chile, Indopazifik bis zum tropischen Westafrika.

Lithodes antarcticus Jacq. u. Lucas.

LAGERBERG 1905, p. 12.
LENZ 1902, p. 742.
RATHBUN 1910, p. 795.
ORTMANN 1911, p. 657.

Es liegen vor Exemplare von Punta Arenas (Magalhaens-Straße), Woodsbai (Magalhaens-Straße), Field Anchorage (Magalhaens-Straße), Smith Channel, Chacabuco im Smith Channel.

Bei den jungen Tieren sind die Stacheln länger im Verhältnis zum Körper als bei den älteren; sie bleiben also im Wachstum zurück. Die Tiere sind am Strande gefunden.

Geographische Verbreitung: Chalbuco (Chile) bis Feuerland. Lebt im Geflecht von *Macrocystis* (Kelp), in dem er herumklettert (ORTMANN).

Paralomis granulosa (Jacquinot).

LAGERBERG 1905, p. 14.
LENZ 1902, p. 741.
ORTMANN 1911, p. 658.

Die Fundorte sind: Punta Arenas (Magalhaens-Straße), Puerto Bueno (Smith Channel), Long Island (Smith Channel),

Insel Picton (S. von Feuerland), Uschuaia (S.-Feuerland). Die Sammler MICHAELSEN, PAESSLER, MULACH und LEIBFARTH. Tiefen: 10—20 m.

Geographische Verbreitung: Bahia-Blanca, Feuerland, Falkland-Inseln, Magalhaens-Straße, Trinidad Channel. Von 50° S. Br. an der westlichen, 38° S. Br. an der östlichen Küste Südamerikas bis 56° S. Br.

Tiefe: Bis zu 100 m.

Aeglea laevis (Latr.).

ORTMANN 1892, p. 246, Tafel 11, Fig. 1.
RATHBUN 1910, p. 602.

Ein kleines Exemplar von Puerto Montt, Prov. Llanquihue, Chile, F. LAU leg. Juni 1900.

Geographische Verbreitung: Chile, Nordwestpatagonien, Argentinien, Uruguay, Südbrasilien. (Im Süßwasser.)

Munida gregaria Leach.

LENZ 1902, p. 744.
LAGERBERG 1905, p. 6 (daselbst Literatur).
RATHBUN 1910, p. 601.
ORTMANN 1911, p. 659.

Die Sammlung enthält:

1. 1 ♀. Dixon Cove, 51° 57′ S. Br. 73° 42′ W. L. PAESSLER leg.
2. 2 ♂, 6 ♀. Mollyneux Sound, Smith Channel, JANTZEN, FAUBEL und SUXDORF leg., IV. 1900, 50 m Tiefe.
3. 1 ♂. Punta Arenas, Magalhaens-Straße, PAESSLER 1897.
4. 1 ♂. Navarin (S. von Feuerland), Puerto Toro, 9 m Tiefe, MICHAELSEN leg. 20. XII. 1892.

Wir haben die Tabelle LAGERBERGs, in der er die Unterschiede von *M. subrugosa* (WHITE) gegenüberstellt und sie vollauf bestätigt. Es handelt sich um zwei gut unterscheidbare Arten.

Geographische Verbreitung: Falkland-Inseln, Orange-Bai-Patagonische Küste, Magalhaens-Straße, Calbuco-Neuseeland. T. LAGERBERG sagt: Wahrscheinlich zirkumpolar.

Munida subrugosa White.

HODGSON 1902, p. 232.
LAGERBERG 1905, p. 10 (daselbst Literatur).
ORTMANN 1911, p. 659.

Es liegen vor:

Viele ♂ und ♀. Punta Arenas, Magalhaens-Straße, von

Brunst, May, Michaelsen, Paessler, Mulach in 0—20 m Tiefe gesammelt.

Mehrere ♂ und ♀. Magalhaens-Straße, von Jantzen, Faubel und Suxdorf sowie Brunst gesammelt.

Mehrere ♂ und ♀. Smith Channel, Paessler und Michaelsen leg.

1 ♂. Navarin (S. von Feuerland), Puerto Toro, 9 m Tiefe, Michaelsen XII. 1892 leg.

1 ♂ juv. Uschuaia (S.-Feuerland), 18 m Tiefe, Michaelsen XII. 1892.

1 ♂. Süd-Feuerland, westlich von Cap San Pio, 5 m Tiefe, Michaelsen XII. 1892 leg.

Geographische Verbreitung: Zirkumpolar, nach Lagerberg, an der Westküste Amerikas bis 50° S. Br. und an der Ostküste bis 35° S. Br. heraufgehend. Ferner Campbell-Insel, Auckland-Inseln, Westaustralien.

Tiefe: Bis 1080 m.

Petrolisthes patagonicus (Cunningt.).

Lenz 1902, p. 748, Tafel 23, Fig. 3.
Rathbun 1910, p. 600.

Es liegen uns 5 ♀ aus Iquique vor, die Ringe in 13 m Tiefe gesammelt hat.

Geographische Verbreitung: Magalhaens-Straße, Port Otway, Iquique.

Lebt wohl an Felsen, im Gerölle, wie die ganze Familie der Porcellaniden (Ortmann).

Petrolisthes violaceus (Guérin).

Ortmann 1897, p. 277.
Lenz 1902, p. 745.
Rathbun 1910, p. 599.

Die Sammlung enthält:

Vier Exemplare juv. Puerto Montt, Prov. Llanquihue, Chile, F. Lau leg. 13. VI. 1900.

Zwei Exemplare juv. Puerto Montt, Insel Tenylo, F. Lau leg. VI. 1900.

Geographische Verbreitung: Peru, Chile, Galapagos-Inseln.

Petrolisthes affinis (Guérin).

Ortmann 1897, p. 290 (Literatur).
Lenz 1902, p. 746.

Mehrere juv. von der Südspitze Amerikas[1]), Paessler leg.
Geographische Verbreitung: Chile.

Hippa emerita (L.).

Lenz 1902, p. 750.
Rathbun 1910, p. 554.

1 ♀. Eden Harbour, Smith Channel, Paessler 1898 leg.

Geographische Verbreitung: Dieser Fundort ist neu und interessant, da die Art bisher von Florida bis Brasilien und Kalifornien bis Chile bekannt war, wir damit also das fehlende Zwischenglied gefunden haben. Wahrscheinlich kommt sie auch in der Magalhaens-Straße vor. Lebt im Schlamm der Küste.

Halicarcinus planatus (Fabr.).

Hodgson 1902, p. 231.
Lagerberg 1905, p. 25 (Literatur).
Lenz 1902, p. 755.
Rathbun 1910, p. 570.
Ortmann 1911, p. 660.

Es liegen vor: Viele Exemplare: Feuerland, Beagle Channel, Orange-Bai, Puerto Pantalon, Navarin, Puerto Toro, Insel Picton, Uschuaia, Puerto Bridges, New Island, Falkland-Inseln (Port Stanley), Magalhaens-Straße (Punta Arenas), Smith Channel (Puerto Bueno). Tiefen: Bis 30 m.

Die Sammler sind: Michaelsen, Mulach, Paessler, Spandel, Rehberg, May, Fritz Lau.

Geographische Verbreitung: Chile bis Magalhaens-Straße, Antarktis: Neu-Seeland, Auckland-Inseln, Prinz Edward-Inseln, Kerguelen, Marion-Inseln, Port Jackson, Kap Campbell also zirkumpolar.

Tiefe: Bis 270 m.

---

[1]) Diese Fundortsangabe ist wohl in recht weitem Sinne aufzufassen, so daß der alte Fundort „Chile" mit einbegriffen wird.
W. Michaelsen.

Eurypodius latreillii Guérin-Méneville.

LENZ 1902, p. 755.
LAGERBERG 1905, p. 17.
RATHBUN 1910, p. 571.
ORTMANN 1911, p. 660.

Es liegen viele Exemplare vor von: Ostpatagonische Bank, 44° 14′ S. Br., 61° 23′ W. L., Kap. KOPHAMEL leg. 27. VIII. 1887; Falkland-Inseln (Port William, Port Stanley), PAESSLER und MICHAELSEN leg.; Magalhaens-Straße (Punta Arenas), PAESSLER, MICHAELSEN, MULACH, STABEN, LEIBFARTH leg.; Feuerland (Insel Picton, Navarin, Puerto Toro, Pt. Pantalon, Kap San Pio), MICHAELSEN leg.; Smith Channel, MAY, PAESSLER, MICHAELSEN leg. Tiefen: Bis zu 30 m.

Geographische Verbreitung: Peru, Chile, Magalhaens-Straße, Feuerland, Falkland-Inseln, Brasilien bis Rio de Janeiro.

Tiefe: Bis 126 m.

Epialtus dentatus M. Edwards.

LENZ 1902, p. 756 (Literatur).
RATHBUN 1910, p. 571.

Es liegen vor:

1 ♂, 1 ♀. Pisagua, Chile, KOPHAMEL leg.
1 ♂. Talkahuano, Chile. STRASSENBERG leg. 1895.
1 ♀. Junin, Chile, PAESSLER leg. 1902.

Geographische Verbreitung: Panama(?), Peru, Chile, Westpatagonien.

Leucippa pentagona Milne Edwards.

RATHBUN 1899, p. 872.
RATHBUN 1910, p. 571.

Es liegen uns vor: 2 ♂, 1 ♀. Ostpatagonische Bank, 44° S. Br., 90 m Tiefe, Kap. NISSEN leg.

Die vorliegenden Exemplare sind breit, haben relativ kurze Seitenzähne und dicht aneinanderliegende, breite, kurz zugespitzte Rostralzähne.

Geographische Verbreitung: Magdalena-Bai (Kalifornien), Chile, Patagonien, Argentinien, La Plata, Rio de Janeiro.

Tiefe: Bis 90 m.

Rachinia gracilipes A. Milne Edwards.

A. Milne Edwards 1880, Tafel 18, Fig. 1.
Lagerberg 1905, p. 22.

Diese Art wurde von A. Milne Edwards nach einem Exemplar vom Kap Corrientes abgebildet, aber nicht beschrieben; die ausführliche Beschreibung holte erst T. Lagerberg nach. Uns liegen ein ♂ und ein ♀ vor, die auf der Ostpatagonischen Bank (44° S. Br.) in 90 m Tiefe von Kapt. Nissen gesammelt wurden. Sie stimmen in allen Details mit der Beschreibung überein. Das ♂ ist auf seiner Oberfläche dicht bewachsen.

Geographische Verbreitung: Kap Corrientes (M. Edwards, Lagerberg), Ostpatagonische Bank.

Tiefe: 90—100 m.

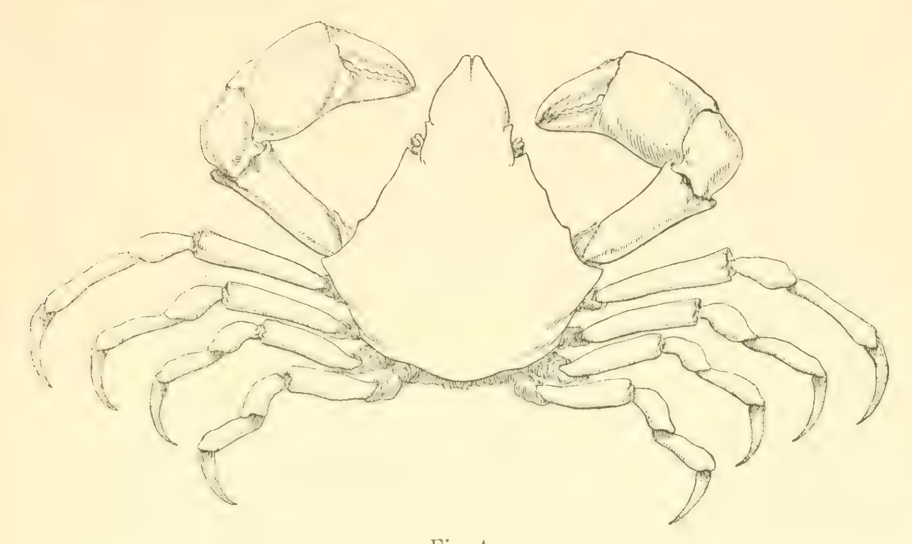


Fig. 4.
Leucippe pentagona Milne Edwards (vergrößert).

Cancer Edwardsii Bell.

Rathbun 1910, p. 581.

1 ♂. Magalhaens-Straße, Paessler X. 1886 leg. Der Fundort ist neu.

Geographische Verbreitung: Peru, Chile, Magalhaens-Straße.

Coenophthalmus tridentatus A. Milne Edwards.

A. Milne Edwards 1873—80, p. 237, Tafel 42, Fig. 2.

Von dieser außerordentlich seltenen Art, von der — soviel wir wissen — seit der Originalbeschreibung kein Exemplar mehr gefunden

wurde, liegen uns zwei Männchen vor, die auf der Ostpatagonischen Bank, 44° S. Br., in 90 m Tiefe von Kapt. NISSEN 1906 gefunden wurden. Sie stimmen in allen Details mit der Originalbeschreibung vollkommen überein. Die anderen bisher bekannten Exemplare stammten von Montevideo und von der Ostpatagonischen Bank, 41° S. Br., 63° W. L. (Expedition des Haßler).

Ovalipes trimaculatus d. H.

DOFLEIN 1904, p. 92 (daselbst Literatur).
RATHBUN 1910, p. 577.

Es liegt ein ♂ vor von Molyneux Sound, Smith Channel, SUXDORF leg. 1900.

Geographische Verbreitung: Südamerika, Chile, Patagonien, La Plata, Neuseeland, Australien, Kap der guten Hoffnung, Japan, Indien.

Lebt im Sande der Küste, in den er sich oft vergräbt. Kann auch frei schwimmen. (STEBBING 1893, p. 67.)

Peltarion spinosulum White.

LENZ 1902, p. 758.
LAGERBERG 1905, p. 27.
RATHBUN 1910, p. 581.
ORTMANN 1911, p. 661.

Die Sammlung enthält Stücke aus Magalhaens-Straße (Punta Arenas); MICHAELSEN, PAESSLER, GRASSMANN, MULACH leg.; Feuerland (Uschuaia, Kap San Pio), MICHAELSEN leg.; Falkland-Inseln (Port Stanley), PAESSLER leg.; Smith Channel, PETERSEN, LEIBFARTH, PAESSLER, SPEIER leg.

Geographische Verbreitung: Golf San Matias, Argentinien, Chile, Südpatagonien, Falkland-Inseln.

Tiefe: Bis 82 m; lebt im Sande, den er durchgräbt.

Acanthocyclus gayi (M. Edw. u. Lucas).

RATHBUN 1910, p. 581.

Es liegen vor: Smith Channel: Puerto Fortuna 1 ♀, DELFIN leg.; Eden Harbour, zahlreiche ♂ und ♀, PAESSLER leg.; Port Grappler, SPEYER, A. GRASSMANN leg.; Chacabuco, PAESSLER leg.; S.-Chile, Tenylo bei Puerto Montt, Prov. Llanquihue, FRITZ LAU leg.

Geographische Verbreitung: Peru bis Magalhaens-Straße. Im Litorale.

Aratus pisoni Milne Edwards.

RATHBUN 1910, p. 548.

Vier Exemplare von Chacabuco im Smith Channel, PAESSLER und PETERSEN leg.

Geographische Verbreitung: Der Fundort ist neu, die Art war bisher nur von Nicaragua bis Peru bekannt. Lebt an Mangroveblättern und -zweigen (STEBBING).

Pinnaxodes chilensis (Milne Edwards).

RATHBUN 1910, p. 587.

2 ♀. S.-Chile, Puerto Montt, F. LAU leg. 1899.

Geographische Verbreitung: Ecuador bis Port Otway, Patagonien.

Pinnixa transversalis (A. Edw. u. Lucas).

LENZ 1902, p. 764.

RATHBUN 1910, p. 546, Tafel 46, Fig. 1.

Es liegen vor: 3 ♀. Magalhaens-Sträße, Punta Arenas, MULACH leg.

Geographische Verbreitung: Panama bis Punta Arenas an der Magalhaens-Straße.

Planes minutus (L.).

RATHBUN 1910, p. 589.

Es liegen vor:

1 ♀. Smith Channel, PAESSLER leg.

1 ♀, 4 ♂ juv. Ostpatagonische Bank, 44° 32′ S. Br., 61° 25′ W. L., WOLTERECK und ROBERTSON 1894 leg. Der erste Fundort ist neu.

Geographische Verbreitung: Alasca bis Valparaiso, Smith Channel, Galapagos-Inseln, Atlantik. (In allen tropischen und gemäßigten Meeren, lebt am Sargassumkraut und anderen schwimmenden Körpern, mit denen er verbreitet wird).

Plagusia tuberculata Lam.

RATHBUN 1910, p. 590.

Zwei Exemplare. ♂. Chacabuco im Smith Channel, PETERSEN leg.

Geographische Verbreitung: Kalifornien bis Chile. Indopazifik. Lebt an Felsen.

Lysiosquilla polydactyla v. Martens.

v. MARTENS 1881, p. 92.
RATHBUN 1910, p. 608.

Orange-Bai bei Hoste-Island, S. von Feuerland, D. DELFIN leg.[1]).
Die Exemplare stimmen vollkommen mit der Beschreibung von MARTENS überein. Das Tier war seither nicht mehr gefunden worden, und MARTENS gibt den Fundort „Chile" mit einem Fragezeichen an.
Lebt wohl wie die anderen Glieder der Familie im Sande.

Zoogeographische Bemerkungen.

Um die Beziehungen der Krustaceenfauna des Kap Horns zu der benachbarten Küste klarzustellen, diene nebenstehende Tabelle.

Betrachten wir diese Liste genauer, so können wir verschiedene Elemente in der Fauna der Magalhaens-Straße und des Feuerlandes unterscheiden:

1. Formen, die pelagisch leben und daher weit verbreitet sind, z. B.: *Sergestes arcticus* KR., *Pasiphaea acutifrons* BATE sowie der an dem Sargassumkraut lebende und mit ihm verbreitete *Planes minutus* (L).
2. Formen, die eigentlich der chilenischen Fauna angehören und mit dem Kap Horn-Strom verschleppt werden. Dieser ist nämlich nach KRÜMMEL (1911, p. 713) die Fortsetzung des Oststromes, der von Neuseeland her durch den südlichen Pazifik kommt und nach Abspaltung eines nördlich verlaufenden Teiles an Patagonien vorbei über das Kap Horn nach den Falkland-Inseln sich wendet, um als Falklandstrom an der Küste entlang nach Norden und als Kap Horn-Strom direkt nach Osten weiter zu verlaufen (l. c. p. 606). Daher wird ein großer Teil der chilenischen Krustaceen mit diesem Strome nach Patagonien, Feuerland bis zu den Falkland-Inseln geführt. Wo die nördliche Grenze an der Ostküste Amerikas liegt, bis zu der diese Verschleppung reicht, darüber sind wir nicht orientiert. Auch durch aktive Wanderung in dieser ganzen, dem antarktischen Litorale angehörigen Region dürfte sich die Zusammensetzung dieser Fauna erklären lassen. Als solche der chilenischen Küste, der Magalhaens-Straße und — teilweise — der Ostküste gemeinsame Formen zählen wir auf:

[1]) Diese mir aus dem Gedächtnis übermittelte Fundortsangabe erscheint mir unsicher. Vielleicht liegt hier ein Irrtum des Sammlers vor. Die meisten Stücke der Kollektion DELFIN stammten von Chile, ein kleinerer Teil allerdings auch vom feuerländischen Gebiet. W. MICHAELSEN.

	Argentinien	Falkland-Inseln	Antarktis	Feuerland	Magalhaens-Str.	Chile	Japan	Arktis
Sergestes arcticus KROYER	×	—	—	—	×	—	—	×
Pasiphaea acutifrons BATE	—	—	—	—	×	—	×	—
„ *forceps* A. M. E.	—	—	—	—	×	—	—	—
Anchistiella Hahni A. M. E.	—	—	—	×	—	—	—	—
„ *Senciuli* A. M. E.	—	—	—	—	[illegible]	—	—	—
„ *vagans* (BATE)	—	—	—	×	×	—	—	—
Alpheus scabrodigitus DANA	—	—	—	×	—	×	—	—
Betaeus truncatus DANA	—	—	—	—	×	×	—	—
Pandalus paucidens MIERS	—	—	—	×	×	—	—	—
Hippolyte Dozei A. M. E.	—	—	—	×	—	—	—	—
„ *Romanchii* A. M. E.	—	—	—	—	×	—	—	—
„ *Martiali* A. M. E.	—	—	—	×	—	—	—	—
Libinia Hahni A. M. E.	—	—	—	×	—	—	—	—
Nauticaris magellanicus A. M. E.	—	—	—	×	×	—	—	—
„ *Marionis* BATE	—	[illegible]	[illegible]	—	×	×	—	—
Paguristes hirtus DANA	×	—	—	—	×	×	—	—
Eupagurus forceps A. M. E.	×	×	—	×	×	×	—	—
„ *barbiger* A. M. E.	—	—	[illegible]	[illegible]	×	×	—	—
Coenobita rugosus A. M. E.	—	—	—	—	×	×	—	—
Lithodes antarcticus JACQU.	—	—	—	×	×	×	—	—
Paralomis granulosa JACQU.	×	×	—	×	×	×	—	—
Munida gregaria LEACH	—	—	—	×	×	×	—	—
„ *subrugosa* WHITE	×	—	—	×	×	×	—	—
Petralisthes patagonicus (CUNNINGT.)	—	—	—	—	×	×	—	—
Hippa emerita (L.)	×	—	—	—	[illegible]	×	—	—
Pseudocorystes sicarius PÖPPIG	×	—	—	—	×	×	—	—
Eurypodius latreillii GUÉR.-MÉN.	×	×	—	×	×	×	—	—
Pisoides Edwardsii BELL	—	—	—	—	×	×	—	—
Halicarcinus planatus (FABR.)	×	×	×	×	×	×	—	—
Acanthocyclus gayi A. M. E.	—	—	—	—	×	×	—	—
Peltarion spinulosum WHITE	—	×	—	×	×	×	—	—
Cancer Edwardsii BELL	—	—	—	—	×	×	—	—
Ovalipes trimaculatus D'H.	×	—	—	—	×	×	—	—
Pinnixa transversalis A. M. E. u. LUC.	—	—	—	—	×	×	—	—
Planes minutus (L.)	×	—	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—
Homalaspis plana	—	—	—	[illegible]	×	×	—	—

Paguristes hirtus DANA, *Eupagurus forceps* M. EDW., *Paralomis granulosa* JACQU., *Hippa emerita* L., *Eurypodius latreillii* GUÉR.-MÉN.	gehen die Ostküste hinauf;

ferner in Chile, Patagonien und Feuerland resp. Falkland:

Betaeus truncatus DANA,
Eupagurus barbiger A. M. EDW.,
Coenobita rugosus M. EDW.,
Lithodes antarcticus JACQU.,
Munida gregoria LEACH,
Petrolisthes patagonicus CUNNINGTON,
Cancer Edwardsii BELL,
Acanthocyclus gayi (M. EDW. u. LUCAS),
Pinnixa transversalis (M. EDW. u. LUCAS),
Pisoides Edwardsii (BELL).

3. Als antarktische Formen sind zu nennen: *Munida subrugosa* DANA und *Halicarcinus planatus* (F.), *Nauticaris Marionis* BATE. Dagegen fehlen Formen wie *Chorismus antarcticus* (PFEFFER) und *Crangon antarcticus* PFEFFER, die in Südgeorgien, das eine rein antarktische Fauna hat, gefunden werden; dies hängt vielleicht damit zusammen, daß durch die Kap Horn-Strömung das Vordringen des kalten, antarktischen Wassers bis zur Küste verhindert wird (KRÜMMEL l. c. p. 713).

Literaturverzeichnis.

ALCOCK, A., 1905. Catalogue of the Indian Decapod Crustacea in the Collection of the Indian Museum. Part. II, *Anomura*. Fasc. I, *Pagurides*. Calcutta 1905.

BATE, SPENCE, 1888. Report on the *Crustacea Macrura*, dredged by H. M. S. Challenger. Zoology, vol. 24. London 1888.

CALMAN, W. T., 1906. Notes on some Genera of the Crustacean Family *Hippolytidae* in Annals and Magazine of natural History. Serie 7, vol. 17. London 1906.

DANA, JAMES, 1852. *Crustacea* of the U. S. Exploring Expedition. Philadelphia 1852.

DOFLEIN, F., 1904. *Brachyura* in: Wissenschaftl. Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-expedition „Valdivia", vol. VI. Jena 1904.

FAXON, 1895. The Stalk eyed Crustacea of the Albatross in: Memoirs of the Museum of comparative Zoology at Harvard College, vol. 18, 1895; in: Proceedings U. S. National Museum, vol. 20, 1898.

HANSEN, H. J., 1903. On the Crustaceans of the Genera Petalidium and Sergestes from the „Challenger" in: Proceedings zoolog. Society. London 1903, p. 52.

HANSEN, H. J., 1908. *Crustacea malacostraca* of the Danish Ingolf Expedition (vol. III, 2), Kopenhagen 1908.

HODGSON, T. V., 1902. *Crustacea* of the Southern Cross in: Report on the Collections of natural history of the „Southern Cross". London 1902.

KEMP, STANLEY, 1910 (A). The *Decapoda* coll. by the „Huxley" from the North Side of the Bay of Biscay in August 1906 in: Journal of the Marine biological Association, vol. 8, 1910.

KEMP, STANLEY, 1910 (B). The *Decapoda natantio* of the Coasts of Ireland in: Department of Agriculture . . for Ireland (Fisheries Branch). Scientific Investigations. 1908, Nr. 1. Dublin 1910.

KRÜMMEL, O., 1911. Oceanographien in: Bibliothek geographischer Handbücher, Neue Folge, I, 1911. Stuttgart 1911.

LAGERBERG, TORSTEN, 1905. *Anomoura* und *Brachyura* der schwedischen Südpolar-expedition in: Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen Südpolarexpedition 1901—03, Bd. V, Lieferung 7. Stockholm 1905.

LENZ, H., 1902. Die Krustaceen der Sammlung PLATE in: Zoolog. Jahrbücher, Suppl. V (Fauna Chilensis II). Jena 1902.

V. MARTENS, 1881, in: Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde. Berlin 1881, p. 92.

A. MILNE EDWARDS, 1873—80. Études sur les Xiphosures et les Crustacées de la Région Mexicaine in: Mission Scient. Mexique Amérique Centr., Rech-zool. V, Tome I, 1873—80.

A. MILNE EDWARDS, 1891. Crustacées in: Mission scientifique du Cap Horn 1882—83, Zoologie, Tome VI, 2). Paris 1891.

ORTMANN, A. E., 1896. Grundzüge der marinen Tiergeographie. Jena 1896.

ORTMANN, A. E., 1892. Die Dekapoden-Krebse des Straßburger Museums IV in: Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. Systematik, vol. VI, p. 241. Jena 1892.

ORTMANN, A. E., 1893. Dekapoden und Schizopoden in: Ergebnisse d. Planktonexpedition II, G. b. Kiel 1893.

ORTMANN, A. E., 1897. Carcinologische Studien in: Zoolog. Jahrbücher, Abt. f. Systematik, vol. X, 1897.

ORTMANN, A. E., 1911. *Crustacea* of Southern Patagonia in: Reports of Princeton University Expeditions to Patagonia 1896—99, vol. III, 1911.

PFEFFER, G., 1890. Die niedere Tierwelt des antarktischen Ufergebietes in: Die internationale Polarforschung 1882/83. Die deutschen Expeditionen und ihre Ergebnisse, Bd. II, p. 455, 1890.

RATHBUN, M., 1910. The Stalk eyed *Crustacea* of Peru and the Adjacent Coast in: Proceedings U. S. National Museum, vol. 38. Washington 1910.

STEBBING, T. R. R., A history of Crustacea. International Scientific Series, vol. 74, London 1893.

Eingegangen am 1. Juni 1912.

Neue Beiträge zur Systematik der Gliederspinnen.
II.

Von *K. Kraepelin.*

Mit zwölf Figuren im Text.

Die Subfamilie der Chactinae (Scorpiones).

In meiner Abhandlung über die geographische Verbreitung der Skorpione (Zoolog. Jahrb. XXII, p. 330, 1905) glaubte ich die Familie der *Chactiden* durch das Vorhandensein von nur je zwei Seitenaugen scharf von den *Vejoviden* abgliedern zu sollen, wenngleich ich schon damals auf die vielfachen Beziehungen zwischen beiden Familien und auf den eigentümlichen Parallelismus in der geographischen Verbreitung ihrer Unterfamilien (l. c. p. 340) hinweisen konnte. Neuere Befunde ergeben nun eine noch weitere Annäherung beider Familien. Bereits im Jahre 1900 (Ann. Nat. Hist. [7] V, p. 473) hat POCOCK einen Chactiden, *Teuthraustes oculatus*, mit drei Seitenaugen jederseits beschrieben, und ich selbst habe feststellen können, daß wenigstens bei einigen Individuen von *Broteochactas gollmeri* und *parvulus* das 2. Auge ziemlich deutlich ein 3. Auge von sich abgegliedert hat. Ob es hiernach noch möglich sein wird, die Trennung beider Familien aufrecht zu erhalten, mag späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, ist aber auch von geringerer Bedeutung, da es sich jedenfalls bei *Chactiden* und *Vejoviden* um zwei Parallelreihen, jede mit eigenem Entwicklungsgange, handelt, die gemeinsamem Stamme entsprossen sind. Zweifelhaft kann es nur erscheinen, ob diese Stammformen mehr den *Chactiden*- oder mehr den *Vejoviden*charakter besessen haben.

In die Subfamilie der *Chactinae* war durch den von BIRULA (Ann. Mus. Petersbourg IV, p. XV) im Jahre 1899 beschriebenen *Calchas nordmanni* aus dem südwestlichen Turkistan ein namentlich in geographischer Hinsicht fremdes Element gekommen. Nachdem mir durch die Freundlichkeit des Herrn BIRULA die Untersuchung dieser Art ermöglicht war, hege ich keinen Zweifel, daß die Form mit entschieden größerem Recht der Subfamilie der *Chaerilinae* und damit einem auch sonst in Zentral- und Südasien verbreiteten Formenkreise einzureihen ist, wenn man sie nicht, wie das höchst seltsame Auftreten ausgebildeter Tarsalsporen am 3. und 4. Beinpaar zu fordern scheint, als selbständige Subfamilie auffassen will.

Die von POCOCK geschaffene Gattung *Plesiochactas* (Ann. Nat. Hist. [7] V, p. 470, 1900) besitzt einen unpaaren unteren Mediankiel der Cauda, wie die Gattung *Megacormus*. Wegen dieses sehr charakteristischen Merkmals glaube ich nach wie vor die Subfamilie der *Megacorminae* aufrecht erhalten zu sollen.

Der Subfamilie der *Chactinae* in dem vorstehend begrenzten Sinne gehören daher zurzeit die anerkannten vier Gattungen *Chactas*, *Broteochactas*, *Broteas* und *Teuthraustes* an, nachdem die Gattungen *Hadrurochactas* (*schaumi*) und *Heterochactas* (*gervaisi*, *witti*) als unhaltbar eingezogen sind. Von den genannten vier Gattungen können *Broteochactas* und *Broteas* ohne Bedenken in ihrem bisherigen Umfange auf Grund der bisherigen Gattungsdiagnosen aufrecht erhalten werden. Schwieriger liegen die Verhältnisse bei *Chactas* und *Teuthraustes*. Letztere Gattung wurde von SIMON (Ann. Soc. Ent. France [5] VIII, p. 400, 1878) aufgestellt und von der Gattung *Chactas* namentlich durch den Besitz zweier Dornen- oder Borstenreihen an der Unterseite der Endtarsen unterschieden. Dieses Merkmal erwies sich zwar in der Folge als irrig, da auch beim Originalexemplar von *T. atramentarius*, wie ich mich durch Autopsie überzeugen konnte, die für die Gattung *Chactas* charakteristische mediane Dörnchenreihe an der Unterseite der Endtarsen entwickelt ist; immerhin glaubte ich im „Tierreich" (Lief. 8, Scorpiones, 1899, p. 166) beide Gattungen durch ein anderes Merkmal, nämlich die ausgesprochene Medianfurche vor dem Augenhügel bei *Chactas*, genügend voneinander abgrenzen zu können. Weitere Befunde neuer Arten, namentlich aus Ecuador, haben gezeigt, daß auch dieses Merkmal nicht durchgreifend ist, daß die tiefe, ausgesprochene Medianfurche des vorderen Cephalothorax der meisten *Chactas*arten durch eine Reihe von Übergängen zu den Verhältnissen bei *Teuthraustes atramentarius* mit seiner allmählichen Abdachung des Augenhügels gegen den Stirnrand hinüberführt. Wie schwierig bei diesen Übergangsformen die Entscheidung, ob man noch eine seichte, mit der Depression um den Augenhügel in kontinuierlicher Verbindung stehende Medianfurche annehmen soll oder nur eine sekundäre, auf dem Augenhügel selbst sich ausbildende schwache Längsdepression, mag unter anderem aus dem Umstande erhellen, daß ich auch heute noch nicht mit Sicherheit festzustellen vermag, ob der von mir im Jahre 1896 beschriebene *Teuthraustes witti* und der von POCOCK im Jahre 1900 beschriebene *Chactas lojanus* wirklich spezifisch verschieden sind oder nur Lokalrassen einer einzigen Art darstellen.

Unter diesen Umständen würde es als das einfachste erscheinen, die Gattung *Teuthraustes* ganz aufzugeben und deren bisherige Arten der Gattung *Chactas* einzuordnen, wenn nicht gewisse Überlegungen eine andere Lösung bevorzugen ließen. Schon seit langem hat man bei der Zerlegung der Gattung *Chactas* in Artgruppen darauf hingewiesen, daß gewisse

Formen sich vornehmlich dadurch auszeichnen, daß am Grunde des unbeweglichen Scherenfingers ein durch Größe auffallender Zahn der Schneide weit über die Schneidelinie hervorragt und in eine mehr oder minder entwickelte Ausbuchtung der Schneide des beweglichen Fingers hineinpaßt (Fig. 1 c). Dieselben Formen sind zugleich auch durch das fast völlige Fehlen eines Grundhöckers an der Vorderfläche des Unterarms

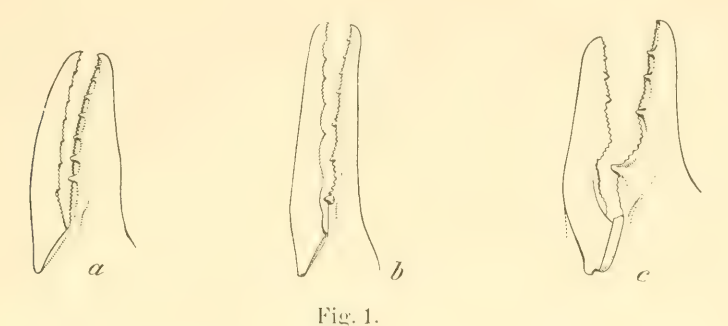


Fig. 1.

Scherenfinger: a von *Chactas lepturus*, b von *Ch. gestroi*, c von *Teuthraustes rosenbergi*.

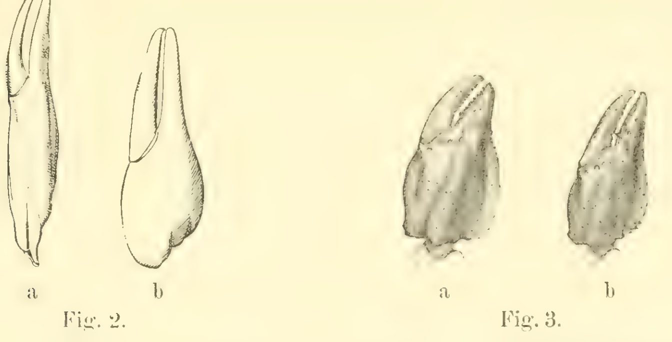


Fig. 2.

Hand von *Chactas vanbenedeni*.

a ♂, b ♀.

Fig. 3.

Hand von *Teuthraustes nitescens*.

a ♂, b ♀.

charakterisiert, wie sie denn auch in ihrer Beschränkung auf Ecuador und das nördliche Peru geographisch kaum mit den übrigen Arten der Gattung *Chactas* in Beziehung stehen. Schon diese Merkmale, die wir bei einer Artgruppe der Gattung *Chactas*, zugleich aber auch bei allen bisher beschriebenen *Teuthraustes*arten, entwickelt sehen, würden es zur Not rechtfertigen, wenn man den Gattungsnamen *Teuthraustes* auf die ganze soeben charakterisierte Formengruppe mit großem Fingergrundzahn ausdehnte. Noch mehr gerechtfertigt aber erscheint eine solche Maßnahme

im Hinblick auf die Verschiedenheit der sekundären Geschlechtscharaktere der Männchen, die beide Gruppen ungemein scharf und durchgreifend voneinander trennen: Bei den von mir nunmehr allein als *Chactas* betrachteten Formen sind die ♂ durchgehends durch eine lange, schmale, fast parallelseitige Hand gekennzeichnet, die sehr viel schmäler ist als die des ♀ (Fig. 2a und b); bei der erweiterten Gattung *Teuthraustes* dagegen existiert ein solcher Unterschied nicht; die Hände der ♂ sind vielmehr ebenso gestaltet, wie die der ♀, wenn sie nicht gar, wie bei *T. atramentarius* und *oculatus*, die ganz augenfällige Tendenz zeigen, durch starke Verkürzung der Finger und Vergrößerung des Breitendurchmessers der Hand im Verhältnis zu deren Längsdurchmesser die Hand der ♀ an Massigkeit zu übertreffen (Fig. 3a und b). Es ist jedenfalls in hohem Grade interessant, zu sehen, wie ein und dasselbe sekundäre Geschlechtsmerkmal bei zwei nahe verwandten Formengruppen nach zwei genau entgegengesetzten Seiten sich entwickelt; zugleich aber lehrt diese Tatsache, daß wir es in diesen beiden Gruppen zweifellos mit divergierenden Entwicklungstendenzen zu tun haben, und daß es daher wohl gerechtfertigt erscheint, sie infolgedessen generisch voneinander abzugrenzen.

Wir werden daher nach wie vor die vier Gattungen *Broteochactas, Broteas, Chactas* und *Teuthraustes* zu unterscheiden haben, letztere beiden allerdings mit erheblich veränderter Gattungsdiagnose und infolgedessen mit wesentlich anderem Artinhalt. Als neu habe ich dann noch eine 5. Gattung, *Chactopsis,* hinzuzufügen, die namentlich durch die völlig eigenartige Armatur der Scherenfinger gekennzeichnet ist. Eine Übersicht der Unterschiede dieser Gattungen ergibt sich aus folgender Tabelle:

A) Schneide des beweglichen Scherenfingers nur mit einer Längsreihe von Körnchen, die außen und innen in Zwischenräumen von je einem Seitenkörnchen flankiert werden. Unterfläche des Unterarms nur am Hinterrande mit Reihe von fünf oder sieben Trichobothrien.

I. Endtarsen der Beine unterseits mehr oder weniger dicht mit unregelmäßig gestellten Borsten besetzt oder mit zwei scharf ausgeprägten Parallelreihen von Dornborsten (jederseits der Mittellinie). An der Gelenklinie des beweglichen Fingers trägt die Unterhand in der ventralen Ecke nur ein Trichobothrium (vgl. Fig. 4). Unterarm an der unteren Hinterkante mit Reihe von sieben Trichobothrien. Cephalothorax vor dem Augenhügel nie mit Medianfurche.

a) Stigmen rund oder oval, höchstens doppelt so lang wie breit. Endtarsen der Beine unterseits mit unregelmäßig gestellten (nicht deutlich zweireihigen) Borsten besetzt. Das Trichobothrium auf der Mitte der Außenfläche der Unterhand (*e*) liegt auf der geraden Verbindungslinie des ventralen Endeck-Trichobothriums mit dem in der Mitte der Außenrandkante stehenden oder liegt jenseits

dieser Verbindungslinie, mehr dem dorsalen Endeck-Trichobothrium genähert (vgl. Fig. 5, I und II) . . . . *Broteochactas* POC.

b) Stigmen gestreckt schlitzförmig, viel länger als breit. Endtarsen der Beine unterseits mit zwei scharf ausgeprägten Parallelreihen von Dornborsten besetzt. Die vier Trichobothrien der Endhälfte der Außenfläche der Unterhand (*a, b, c, d*) bilden die Ecken eines Trapezes (vgl. Fig. 4, I und II) . . . *Broteas* C. L. KOCH.

II. Endtarsen der Beine unterseits mit einer medianen Längsreihe kurzer Dörnchen oder längerer Borsten. An der Gelenklinie des beweglichen Fingers trägt die Unterhand in der ventralen Endecke zwei dicht nebeneinander stehende Trichobothrien (vgl. Fig. 5, III—V). Unterarm an der unteren Hinterkante mit Reihe von fünf Trichobothrien. Stirn vor dem Augenhügel oft mit tiefer Medianfurche. Stigmen gerundet.

a) Unbeweglicher Finger auf der Schneide einschließlich des Endzähnchens mit acht fast gleich großen oder doch nur allmählich an Größe abnehmenden Zähnchen, von denen auch der grundständige nicht oder kaum die Schneide überragt (vgl. Fig. 1a und b). Die beiden Grundhöcker an der Vorderfläche des Unterarms sind ansehnlich; der obere so groß oder größer als der untere, oft zweizackig. Hand des ♂ schmal zylindrisch, viel schmäler als die des ♀. Stirn stets mit tiefer Medianfurche . . *Chactas* GERV. emend.

b) Unbeweglicher Finger auf der Schneide an seinem Grunde mit großem Dornzahn, der stark über die Schneide hinausragt (meist in eine Ausbuchtung des Gegenfingers passend) und vielmal größer ist als die fünf bis sechs (einschließlich des Endzähnchens) ihm distal folgenden Zähnchen (vgl. Fig. 1c). Von den beiden Grundhöckern an der Vorderfläche des Unterarms ist der obere fast völlig obsolet, meist nur durch Borste angedeutet, der untere ein winziges Höckerchen. Hand des ♂ nicht schmal zylindrisch, sondern so breit wie die des ♀, zuweilen sogar breiter und mit verkürzten Fingern. Stirn vor dem Augenhügel mit oder ohne Medianfurche. *Teuthraustes* SIM. emend.

B) Schneide des beweglichen Scherenfingers außenseits mit drei dichten Längsreihen von Körnchen, denen sich dann innen unregelmäßig gestellte Schräggruppen von Körnchen anschließen (vgl. Fig. 10). Unterfläche des Unterarms am Hinterrande in der Grundhälfte mit Reihe von fünf Trichobothrien, denen dann distal noch zwei Trichobothrien auf der Mitte der Unterfläche folgen. Stirn vor dem Augenhügel mit tiefer Medianfurche. Endtarsen der Beine unterseits mit Medianreihen schwacher Dörnchen sowie mit je einer seitlichen, weitschichtigen Borstenreihe. Stigmen gestreckt, fast schlitzförmig . . *Chactopsis* n. g.

Ehe ich zur Besprechung der Arten übergehe, möchte ich mit wenigen Worten auf die Beziehungen der vorstehend charakterisierten Gattungen zueinander hinweisen. Von der Gattung *Chactopsis* wird man wohl behaupten dürfen, daß sie sich von den übrigen Gattungen am weitesten entfernt und namentlich durch die eigenartige Fingerarmatur eine durchaus isolierte Stellung einnimmt. Durch die Ausbildung der medianen Stirnfurche erinnert sie an die Gattung *Chactas*, durch Stellung der Trichobothrien der Außenfläche der Unterhand an *Broteochactas*, durch die schlitzförmigen Stigmen an *Broteas*, während die Dornborstenreihen an der Unterseite der Tarsen gewissermaßen die Befunde von *Chactas* und *Broteas* miteinander vereinigen. Vermutlich handelt es sich um eine alte, mit den übrigen Gattungen entwicklungsgeschichtlich nicht direkt in Beziehung stehende Form.

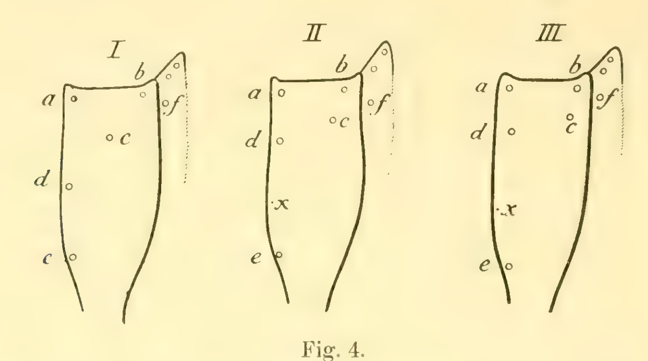


Fig. 4.

Außenfläche der Unterhand: I von *Broteochactas*, II und III von *Broteas*.

Etwas klarer sind meines Erachtens die Beziehungen der vier anderen Gattungen zueinander und zwar glaube ich die Gattung *Broteochactas* als den Ausgangspunkt der gesamten Formengruppe betrachten zu sollen auf Grund folgender Erwägungen: Betrachten wir die Außenfläche der Unterhand, etwa von *Broteochactas gollmeri* oder *parvulus*, so sehen wir auf ihr im ganzen fünf Trichobothrien entwickelt, die ich auf den schematischen Figuren 4 und 5 mit den Buchstaben *a—e* bezeichnet habe; *b*, *c* und *d* bilden hier (Fig. 4, I und Fig. 5, I) fast eine gerade Linie, während *c* bei dem nahe verwandten *Br. delicatus* (Fig. 5, II) schon deutlich über die Verbindungslinie *b—d* hinweg näher nach *a* hingerückt ist. Im Gegensatz hierzu liegt bei der Gattung *Broteas* (Fig. 4, II und III) das Trichobothrium *c* zwar ebenfalls nicht mehr auf der Verbindungslinie *b—d*, aber es ist nicht gegen das Oberecktrichobothrium *a* hingerückt, sondern hat sich von ihm entfernt, so daß nunmehr die vier Trichobothrien *a*, *b*, *c* und *d* eine trapezförmige Figur bilden. Bei *Broteas gervaisi* ist dieses

Fortrücken des Trichobothrium *c* aus der Verbindungslinie *b*—*d* schwächer, bei *Br. subgranosus* stärker ausgeprägt. Es läßt sich also die Trichobothrienverteilung bei *Broteas* leicht aus der bei *Broteochactas* ableiten, der mir seinerseits das indifferente Stadium darzustellen scheint, da sich von ihm über *Broteochactas delicatus* (Fig. 5, II) nun auch die Befunde bei *Chactas* und *Teuthraustes* (Fig. 5, III—V) ableiten lassen. Für die Trichobothrien *a, b, c, d, e* dieser Gattungen ist die Ableitung nicht schwer, da *a, b, d* und *e* im wesentlichen ihre Stellung bewahren und nur *c* mehr und mehr an die Außenrandkante der Unterhand herantritt, sich also dadurch zwischen *a* und *d* einschiebt, ein Vorgang, welcher dann bei vielen echten *Chactas*arten — nicht aber bei allen *Teuthraustes* — ein Herabrücken von *d* bis zur Mitte oder bis unterhalb der Mitte der Außenrandkante zur Folge hat. Sehr auffällig erscheint nun zunächst das scheinbar

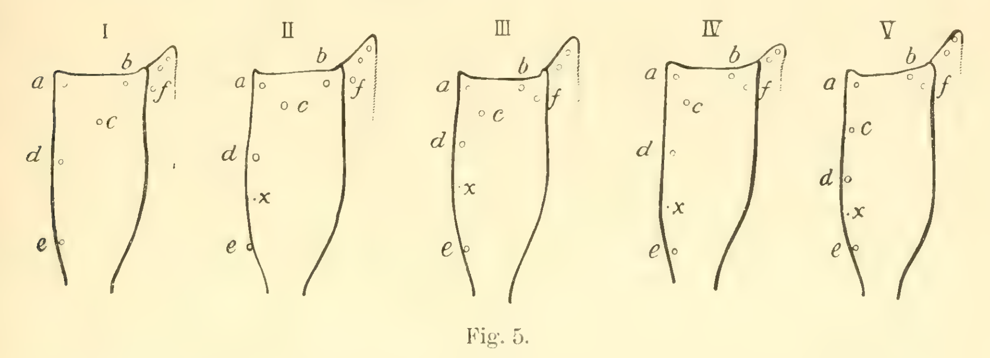


Fig. 5.

Außenfläche der Unterhand: I und II von *Broteochactas*, III—V von *Chactas* und *Teuthraustes*.

plötzliche Auftreten eines ganz neuen Trichobothriums *f* an der ventralen Endecke der Unterhandaußenfläche, neben *b* (Fig. 5, III—V), das allen *Broteochactas*- und *Broteas*arten fehlt, bei *Chactas* und *Teuthraustes* aber ausnahmslos vorhanden ist. Ich glaube die Lösung des Rätsels darin gefunden zu haben, daß die erstgenannten beiden Gattungen am distalen Rande der Innenfläche der Unterhand, also am Grunde der Schneide des unbeweglichen Fingers, stets drei Trichobothrien tragen, die beiden letztgenannten Gattungen aber nur zwei, so daß sich das Auftreten des Trichobothriums *f* neben *b* bei ihnen auf das einfachste auf ein Herumrücken dieses Trichobothriums von der Innenfläche der Unterhand auf die Außenfläche der Unterhand erklären läßt (vgl. Fig. 5, III—V mit I und II). Der Vollständigkeit halber sei kurz erwähnt, daß bei einer neu zu beschreibenden *Chactas*art (*Ch. gestroi*, vgl. Fig. 7) wie auch bei *Teuthraustes atramentarius* zwischen *d* und *e* noch ein scheinbar neues Trichobothrium *x* auftritt; bei genauerer Beobachtung erkennt man jedoch,

daß dieses x auch schon bei fast allen anderen Arten der Subfamilie nachweisbar ist, wenn auch nur in Form eines winzigen und obsoleten Haargrübchens (Fig. 5, II—V).

Deutet die hier versuchte Ableitung der Trichobothrienanordnung der Unterhand von dem indifferenten Befunde bei *Broteochactas* darauf hin, daß die Entwicklung der Gattungen *Broteas*, *Chactas* und *Teuthraustes* von ihr aus ihren Anfang genommen hat, so scheint mir der Borstenbesatz an der Unterseite der Endtarsen diese Ansicht noch weiter zu stützen: Bei *Broteochactas* sehen wir die Endtarsen unterseits mit einer größeren Zahl durchaus unregelmäßig gestellter Dornborsten besetzt; aus diesem indifferenten Stadium wird man sich ganz wohl einerseits die zwei parallelen Borstenreihen der Gattung *Broteas*, andererseits die eine mediane Borsten- oder Dörnchenreihe der Gattungen *Chactas* und *Teuthraustes* ableiten können, nicht aber die Armatur von *Broteas* aus derjenigen von *Chactas* oder umgekehrt.

Was die geographische Verbreitung der Gattungen anlangt, so sind *Broteochactas* und *Broteas*, die beide augenscheinlich näher miteinander verwandt sind, durchaus auf den Nordosten des südamerikanischen Kontinents, vornehmlich auf Guayana und das nördliche Brasilien beschränkt, von wo sie sich in einzelnen Formen durch Venezuela sogar bis Kolumbien erstrecken, während die Gattung *Chactas* fast ganz auf die Kordillere von Venezuela und Kolumbien, die Gattung *Teuthraustes* ausschließlich auf die Kordillere von Ecuador und das nördliche Peru beschränkt ist. Den oben vermuteten phylogenetischen Beziehungen der Gattungen dürfte eine solche geographische Verteilung kaum widersprechen, da die Fauna Guayanas vermutlich älter ist als diejenige der Kordilleren. — Die neue Gattung *Chactopsis* stammt vom Oberlauf des Amazonas zwischen Moyobamba und Iquitos in Peru.

Gattung Broteochactas Poc.

Von der Gattung *Broteochactas* sind seit Erscheinen meiner Zusammenfassung im „Tierreich" (Lief. 8, 1899) zwei neue Arten beschrieben worden. Daß bei *B. gollmeri* und *parvulus* zuweilen ein drittes Seitenauge deutlich entwickelt ist, wurde schon S. 45 hervorgehoben; HIRST hat nach brieflicher Mitteilung das nämliche auch bei *B. delicatus* beobachtet. Im übrigen habe ich der im „Tierreich" gegebenen Gattungsdiagnose nichts hinzuzufügen. Der Vollständigkeit halber möge hier aber eine Tabelle der Arten, unter Hinzufügung der von POCOCK (Trans. Linn. Loc. [2] VIII, p. 70, 1902) neu beschriebenen Formen, folgen:

A) Untere Lateralkiele in allen Caudalsegmenten so stark entwickelt wie die oberen Kiele. Untere Mediankiele auch im ersten Caudalsegment körnig. Truncus und Cauda nadelstichig. Rückenplatten des Abdomens beim ♂ schwach gekörnt. Blase glatt. Hand fast kugelig, glatt, mit zwei Kielen. Finger lang und schlank. Körperlänge 25 mm. Britisch-Guayana . . . . *B. porosus* POC.

B) Untere Lateralkiele im 1.—3. Caudalsegment obsolet, untere Mediankiele im 1.—4. Segment fehlend. Körper dorsal nicht nadelstichig. Rückenplatten des Abdomens beim ♂ dicht gekörnt. Blase gekörnt. Hand weniger kugelig, gekörnt, mit zusammengedrücktem Innenrande, ohne Fingerkiel.

I. Cephalothorax (des ♂) durchaus dicht gekörnt. Bauchplatten des Abdomens alle fein dicht nadelstichig. Unterfläche der Cauda fein und dicht gekörnt, dazwischen nadelstichig. Beine dicht nadelstichig. Beweglicher Finger so lang wie der Cephalothorax. Körperlänge 46 mm. Britisch-Guayana . . . . *B. granosus* POC.

II. Cephalothorax wenigstens zum Teil glatt und ungekörnt. Bauchplatten nicht nadelstichig, glatt, ebenso die Beine, höchstens die Schenkel schwach gekörnt. Beweglicher Finger kürzer als der Cephalothorax.

a) Hand am Innenrande rund, nicht zusammengedrückt, Außenrandkiel kaum angedeutet. Endtarsen der Beine lang, unterseits dicht mit langen Haaren besetzt. Cauda robust. Kammzähne 10—11[1]. Britisch-Guayana (*B. sclateri* POC.). *B. schaumi* KARSCH.

b) Hand am Innenrande zusammengedrückt, körnig, Außenrandkiel scharf kielig ausgeprägt. Endtarsen kurz, unterseits mit zwei lockeren unregelmäßigen Reihen von Borsten besetzt. Cauda schmäler. Kammzähne 6—9.

1. Schneide beider Finger fast geradlinig, ohne vorspringenden Grundzahn. Das Trichobothrium in der Mitte der Außenfläche der Unterhand (*c*) steht fast genau in der Verbindungslinie zweier anderer (vgl. Fig. 5, 1). Außenrandkiel der Hand beim ♀ glatt, beim ♂ etwas kerbig-feinkörnig. Fläche der Oberhand beim ♀ glatt, beim ♂ feinkörnig.

α) Länge bis 40 mm. Cephalothorax beim ♀ völlig glatt und glänzend, beim ♂ an den Seiten nur etwas rauh nadelstichig. Femur der Beine beim ♀ glatt, beim ♂ etwas netzig. Bauchplatten beim ♂ und ♀ glatt. Nordvenezuela (Caracas), Trinidad (*Br. nitidus* POC.). *B. gollmeri* (KARSCH).

β) Länge bis 27 mm. Cephalothorax an den Seiten auch beim ♀

[1]) Der *B. quinquedentatus* KARSCH hat nur fünf Kammzähne. Weiter ist an dem völlig verschmierten, trockenen Originalexemplar kaum etwas mit Sicherheit zu erkennen.

deutlich gekörnt, beim ♂ grobkörnig. Femur der Beine fein gekörnt. Bauchplatten beim ♂ an den Seiten feinkörnig. Nordbrasilien (Santarem am Amazonas).

B. parvulus POC.

2. Schneide beider Finger am Grunde mit deutlich über die Schneide vorspringendem Grundzahn. Das Trichobothrium in der Mitte der Außenfläche der Unterhand (*c*) bildet nicht mit zwei anderen eine gerade Linie, sondern einen stumpfen Winkel (vgl. Fig. 5, 11). Außenrandkiel der Hand beim ♀ kerbig, beim ♂ körnig. Fläche der Oberhand gegen den Außenrandkiel bei ♀ und ♂ grobkörnig; ebenso die Innenfläche der Unterhand bei ♀ und ♂. Körperlänge bis 50 mm (*B. opacus* KARSCH ♂). Britisch-Guayana, Nordbrasilien, Kolumbien.

B. delicatus (KARSCH).

Gattung Broteas C. L. Koch.

Weder der Gattungscharakter noch die Artenzahl haben seit meiner Bearbeitung im „Tierreich" (Skorpione, p. 169 ff.) eine Änderung erfahren. Ich kann mich daher mit einigen kurzen Bemerkungen begnügen.

Als verhältnismäßig isoliert stehende und daher leicht erkennbare Formen betrachte ich den *B. granimanus* POC. und den *B. paraënsis* SIM. Beide sind schon durch eine höhere Kammzahl (11—12) von den übrigen Arten mit nur 7—10 Kammzähnen getrennt. Von *B. granimanus* ist zurzeit nur das ♂, von *B. paraënsis* nur das ♀ bekannt. Bei der ziemlich weitgehenden Verschiedenheit beider Formen (vgl. die Bestimmungstabelle unten) wird man wohl den Gedanken zurückweisen müssen, daß es sich hier nur um Geschlechtsunterschiede der nämlichen Art handle; immerhin wird sich erst später herausstellen, inwieweit die unten gegebene Bestimmungstabelle nach Bekanntwerden auch des anderen Geschlechts der beiden Arten zu modifizieren ist.

Die drei übrigen Arten — *B. gervaisi* POC., *B. herbsti* THOR. (= *subgranosus* POC.) und *B. granulatus* POC. — dürften derselben Entwicklungsreihe angehören und stehen einander derartig nahe, daß Übergänge zwischen ihnen vorzukommen scheinen. Jedenfalls ist es mir nicht bei allen Exemplaren des mir vorliegenden Materials gelungen, sie mit voller Sicherheit der einen oder anderen dieser drei „Arten" zuzuordnen. Namentlich die Körnelung des Integuments variiert sehr, schon bei ♂ und ♀, so daß eine präzise Fassung der hierin auftretenden Unterschiede kaum möglich ist.

Das Verbreitungsgebiet der Gattung *Broteas* ist fast genau das gleiche, wie das der Gattung *Broteochactas*. Auch hier haben wir Guayana

als das eigentliche Zentrum der Verbreitung anzusehen, von wo einige Formen nach Nordbrasilien (*B. paraënsis, gervaisi*) bezw. nach Südvenezuela und selbst Kolumbien (*B. granulatus*) sich ausgebreitet haben. *B. gervaisi* ist auch von Trinidad bekannt.

A) Handoberfläche dicht und fast gleichmäßig mit rundlichen feinen Körnchen besetzt, dazwischen nicht erkennbar nadelstichig. Kammzähne 11. Cephalothorax und Rückenplatten des Abdomens deutlich gekörnt, ebenso die unteren und seitlichen Caudalflächen im 1. bis 4. Segment. Untere Lateralkiele schon im 2. Caudalsegment körnig entwickelt, die medianen als stumpfe Kanten mit Andeutung von Körnelung. Die drei Trichobothrien am Grunde des Außenrandkiels der Oberhand stehen im rechten Winkel zueinander. Niederländisch-Guayana . . . . *B. granimanus* POC. ♂.

B) Handoberfläche nur netzig nadelstichig oder schilferig, höchstens hie und da mit einzelnen rundlichen Körnchen dazwischen. Kammzähne meist 7—10 (nur bei *B. paraënsis* 11).

I. Cephalothorax und Rückenplatten des Abdomens völlig ungekörnt, nur nadelstichig. Kammzähne 10—11. Untere Caudalflächen im 1.—4. Segment nur fein nadelstichig, ungekörnt (die des 5. Segments und Blase aber ziemlich grobkörnig). Untere Median- und Lateralkiele im 1. und 2. Caudalsegment fehlend. Hand nur netzig nadelstichig, durchaus ungekörnt. Die drei Trichobothrien am Grunde des Außenrandkiels der Oberhand bilden einen sehr stumpfen Winkel. Nordbrasilien (Para) . . . . *B. paraënsis* SIM. ♀.

II. Cephalothorax mindestens an den Seiten grobkörnig, ebenso die Rückenplatten des Abdomens in der Hinterhälfte. Kammzähne 7—10. Untere Caudalflächen zum mindesten vom 2. Segment deutlich und grob gekörnt. Hand schilferig nadelstichig, dazwischen oft mit zerstreuten gröberen Körnchen.

a) Cephalothorax zwar an den Seiten grobkörnig, aber gegen den Augenhügel mehr nadelstichig oder zerstreut körnig, auf den Vorwölbungen jederseits der Medianfurche glatt oder doch mit großen glatten Stellen. Rückenplatten des Abdomens bei ♂ und ♀ in der Vorderhälfte des Mittelfeldes glatt oder fein nadelstichig (nur an den Seiten mehr oder weniger gekörnt). 2.—4. Bauchplatte auch beim ♀ nur mit einzelnen spärlichen Haargruben. Die drei Trichobothrien am Grunde der Oberhand nahe dem Außenrandkiel bilden einen rechten oder spitzen Winkel (⌃ oder |\\).

1. 4. Bauchplatte des Abdomens wenigstens am Hinterrande des Mittelfeldes ohne mit der Lupe erkennbare Nadelstiche, völlig glatt. Letzte Bauchplatte beim ♀ auf dem Mittelfelde glatt und ungekörnt, beim ♂ nur mit einzelnen, kaum angedeuteten

obsoleten Körnchen. Unterfläche des 1. Caudalsegments beim ♀ völlig glatt und ungekörnt, nur mit zwei Paar Haargrübchen; beim ♂ ähnlich, aber mit Andeutung einzelner obsoleter Körnchen. Die drei Trichobothrien am Grunde der Oberhand bilden einen rechten Winkel (^). Surinam, Nordbrasilien, Trinidad .... *B. gervaisi* POC. ♂ ♀.

2. 4. Bauchplatte des Abdomens bis zum Hinterrande mit der Lupe erkennbar nadelstichig wie die ganze Fläche. Letzte Bauchplatte bei ♂ und ♀ auch auf dem Mittelfelde mehr oder weniger deutlich gekörnt. Unterseite des 1. Caudalsegments mit Andeutung gekörnter Kiele, oder die ganze Fläche zerstreut gekörnt. Die drei Trichobothrien am Grunde der Oberhand nahe dem Außenrandkiel bilden meist einen spitzen Winkel (|\). Britisch- und Niederländisch-Guayana (*B. subgranosus* POC.). *B. herbsti* THOR ♂ ♀.

b) Der ganze Cephalothorax durchaus dicht und gleichmäßig gekörnt, auch die Senkung um den Augenhügel und die Vorwölbungen jederseits der hinteren Medianfurche. Rückenplatten des Abdomens auch in der Mitte der Vorderhälfte feinkörnig (beim ♂ chagriniert, matt). Bauchplatten auf dem 2.—4. Segment außer den Nadelstichen beim ♀ noch mit zahlreichen größeren Haargrübchen, beim ♂ nur mit vereinzelten. Nadelstiche auch am Hinterrande der 4. Bauchplatte deutlich sichtbar. 1. Caudalsegment ventral dicht und grob gekörnt, so daß die Kiele in der Körnelung meist verschwinden. Die drei Trichobothrien am Grunde der Oberhand nahe dem Außenrandkiel bilden einen sehr stumpfen Winkel (⁀). Französisch- und Niederländisch-Guayana, Südvenezuela, Kolumbien .... *B. granulatus* POC. ♂ ♀.

Gattung Chactas Gerv. emend.

Wie bereits in der Einleitung hervorgehoben, ist der bisherige Genuscharakter der Gattung *Chactas* „Chactiden mit runden Stigmen, einer Medianreihe von Dörnchen oder Borsten an der Unterseite der Tarsen und mit tiefer, zum Stirnrande ziehender Medianfurche vor dem Augenhügel“ nicht genügend scharf, um gewisse Arten der Gattung *Teuthraustes* mit mehr oder weniger deutlich ausgeprägter Stirn-Medianfurche mit Sicherheit von ihr abzugrenzen. Es ist daher geboten, will man anders beide Gattungen nebeneinander aufrechterhalten, anderweitige, besser scheidende Charaktere herbeizuziehen, die ich nach dem in der Einleitung Gesagten vornehmlich

in der verschiedenen Ausbildung der männlichen Sexualcharaktere wie in dem Verhalten des Grunddorns auf der Schneide des unbeweglichen Fingers gefunden zu haben glaube. Die alte Gattungsdiagnose wäre also dahin zu ergänzen, daß die zur Gattung *Chactas* gehörigen Formen zudem durch schmälere, fast parallelseitige Hände der ♂ (vgl. Fig. 2), durch deutlichen Grunddorn am Vorderrande des Unterarms, wie durch das Fehlen eines starken, über die Schneide weit vorspringenden und in eine Ausbuchtung der Gegenseite eingreifenden Grunddorns der Schneide des unbeweglichen Fingers (vgl. Fig. 1a und b) charakterisiert sind.

Geographisch ist die so umgrenzte Gattung *Chactas* fast ganz auf Kolumbien und Venezuela beschränkt, im Gegensatz zu *Teuthraustes*, die allein in Ecuador und dem nördlichen Peru heimisch ist. Eine Reihe bisheriger *Chactas*arten muß nach der neuen Gattungsdiagnose der Gattung *Teuthraustes* zugewiesen werden.

Die Zahl der in der Gattung *Chactas* verbleibenden Arten ist trotzdem noch ziemlich ansehnlich. Das ungemein spärliche Vergleichsmaterial in den Sammlungen hat allerdings eine klare und scharfe Abgrenzung der Formen vielfach sehr erschwert, doch glaube ich durch ein erneutes Studium der Originalexemplare von BERTHOLD, KARSCH, THORELL, SIMON und BORELLI, verbunden mit dankenswerten Auskünften des Herrn J. HIRST über die im Britischen Museum befindlichen Typen POCOCKs, immerhin zu einem begründeteren Urteil über die aufzustellenden Artgruppen und über die Synonymie der Arten gelangt zu sein, als es mir im „Tierreich" möglich war.

Bereits in meiner Revision der Skorpione (Mt. Mus. Hamburg v. 11, p. 164, 1894) habe ich darauf hingewiesen, daß die Armatur der Endtarsen der Beine an deren Unterseite bei der Gattung *Chactas* insofern verschieden ausgebildet sein könne, als sie entweder aus einer medianen Längsreihe kurzer starrer, durch weite Zwischenräume getrennter Dörnchen besteht, oder aber aus einer Reihe längerer, dicht aufeinander folgender und mit ihren Enden sich berührender biegsamer Borsten. Damals glaubte ich, daß dieser in andern Gruppen sogar generischen Wert besitzende Unterschied bei der Gattung *Chactas* wohl nur als individuelle Aberration aufzufassen sei, da es mir nicht gelingen wollte, an dem spärlichen mir zu Gebote stehenden Material irgendwelche sonstigen Abweichungen der durch jenes Merkmal unterschiedenen Exemplare aufzufinden. Eine erneute Untersuchung an reicherem Material führt mich nunmehr zu dem Schluß, daß es ganz ausschließlich im östlichen und nordöstlichen Teile des Verbreitungsbezirks der Gattung, also vornehmlich in Venezuela, aber auch im nordöstlichen Kolumbien und selbst im östlichen Ecuador auftretende Formen sind, bei denen die Endtarsen unterseits eine dichte Borstenreihe tragen. Es handelt sich hierbei um die Arten

Ch. karschi Poc. (= *Ch. lepturus* Karsch err.), *Ch. chrysopus* Poc., *Ch. brevicaudatus* Karsch (= *Ch. rubrolineatus* Sim.) und *Ch. setosus* n. sp. Sie bilden zweifellos eine natürliche Gruppe, doch lehren mancherlei Übergänge vom typischen Borstenbesatz zum typischen Dornbesatz an der Tarsenunterseite, daß dieses Merkmal keineswegs zu generischer Trennung ausreichend ist. Schon bei *Ch. laevipes* Sim. sind beispielsweise die einzelnen Dörnchen in der Reihe der Tarsenunterkante so zart, daß man sie ganz wohl als „Borsten" ansprechen könnte; sie sind aber so kurz und stehen so weit auseinander, daß die Entfernung zwischen ihnen mindestens so groß ist, wie die Länge eines Dörnchens, so daß von einer Berührung ihrer Enden schon aus diesem Grunde nicht wohl die Rede sein kann. Noch mehr an die Borstenreihe der *Brevicaudatus*-Gruppe erinnern die Verhältnisse bei *Ch. aequinoctialis* Karsch. Die „Dörnchen" der Unterkante sind bei dieser Art zu schlanken langen Dornborsten geworden, die sich von den Borsten der *Brevicaudatus*-Gruppe höchstens durch etwas größere, eine Berührung der Spitzen hindernde Starrheit, dann aber allerdings auch durch ihre beschränkte Zahl (10—12) unterscheiden. Immerhin sind diese Unterschiede wenig in die Augen fallend, und es ist daher für die scharfe Abgliederung des *Ch. aequinoctialis* von der *Brevicaudatus*-Gruppe sehr willkommen, daß ersterer daneben noch durch die Ausbildung von Kielen in allen Caudalsegmenten leicht kenntlich erscheint. Übrigens erweisen sich diese Dornborsten des *Ch. aequinoctialis* so brüchig, daß namentlich bei trockenen Exemplaren (z. B. dem Originalexemplar in Berlin) nur kurze Basalstücke der Borsten erhalten zu bleiben pflegen, die dann eine Reihe kurzer, dicker Dörnchen an der Tarsenunterkante vortäuschen.

Die mit Dörnchenreihe an der Tarsenunterkante ausgestatteten Formen lassen sich noch wieder nach der verschiedenen Ausbildung der Caudalkiele in zwei recht gut charakterisierte Gruppen trennen, so daß wir im ganzen drei Formenreihen zu unterscheiden hätten, die etwa folgendermaßen zu charakterisieren wären:

A) Unterkante der Endtarsen der Beine mit einer dichten Reihe langer, nicht zählbarer Borsten besetzt, die eine kontinuierliche, mit ihren Spitzen zusammenklebende Haarleiste bilden. Untere Mediankiele der Cauda mindestens im 1. und 2. Caudalsegment völlig fehlend, meist auch im 3. und 4. Segment . . . . *Brevicaudatus*-Gruppe.

B) Unterkante der Endtarsen mit einer Reihe von 8—12 entfernt gestellter kurzer Dörnchen oder längerer steifer Dornborsten besetzt, die aber mit ihren Spitzen sich nicht berühren. (Die Formen mit Dornborsten haben auf dem 1. oder doch mindestens auf dem 2. Caudalsegment deutlich entwickelte gekörnte oder glatte untere Mediankiele.)

1. Untere Mediankiele im 1.—3. Caudalsegment völlig fehlend (oft auch

im 4. Segment), höchstens am Grunde des 2. und 3. Caudalsegments eine kurze, flache mediane Beule als Andeutung einer Längsfurche. Auch die unteren Lateralkiele der Cauda frühestens vom 3. Segment an deutlicher. Dorsal- und obere Lateralkiele, namentlich in den ersten Caudalsegmenten meist obsolet oder doch nicht reihenkörnig. Basaler Zahn der Schneide des unbeweglichen Fingers nicht größer als die folgenden; die Schneide zwischen den Zähnen kaum geschweift (vgl. Fig. 1 a) . . . . *Vanbenedeni*-Gruppe.

II. Untere Mediankiele zum mindesten schon im 2. Caudalsegment (oft schon im 1.) deutlich erkennbar und durch eine durchgehende mediane Längsfurche voneinander getrennt. Auch die unteren Lateralkiele mindestens vom 2. Caudalsegment an deutlich entwickelt. Dorsal- und obere Lateralkiele in allen Caudalsegmenten deutlich und körnig. Grundzahn der Schneide des unbeweglichen Fingers etwas größer als die folgenden; die Schneide zwischen den Zähnen deutlich konkav geschweift (vgl. Fig. 1 b). . . *Aequinoctialis*-Gruppe.

a) Brevicaudatus-Gruppe.

Basalzahn der Schneide des unbeweglichen Fingers kaum größer als die folgenden (vgl. Fig. 1 a). Grundhöcker an der Vorderfläche des Unterarms gut entwickelt, der obere meist zweizackig. Untere Median- und Lateralkiele der Cauda mindestens in den zwei ersten Segmenten völlig fehlend, meist auch im 3. und 4. Caudalsegment. Endtarsen der Beine ventral mit medianer Längsleiste dichter, zusammenklebender, nicht zählbarer H a a r b o r s t e n.

Wie ich mich durch Untersuchung der Typen überzeugte, gehören hierher *Ch. brevicaudatus* KARSCH (= *Ch. rubrolineatus* SIM.) und *Ch. karschi* POC. (= *Ch. lepturus* KARSCH, 1879 err.). Ebenso ist nach brieflichen Mitteilungen des Herrn S. HIRST der *Ch. chrysopus* POC. hierher zu rechnen; er dürfte dem *Ch. karschi* zum mindesten sehr nahestehen. Endlich schließt sich noch eine neue Spezies an, die ich als *Ch. setosus* bezeichnen will. Die Unterschiede der drei mir vorliegenden Arten ergeben sich aus folgender Tabelle:

A) Truncus dorsal mit mehr oder minder deutlichem gelbroten oder gelben medianen Längsstreif. Beine rotbraun bis gelbbraun. Zahl der Kammzähne meist 9,9 (selten 9,8 oder 8,8). Stirn glatt, ebenso der Augenhügel und die Medianfurche dahinter. Untere Mediankiele im 1.—4. Caudalsegment völlig fehlend, ebenso untere Lateralkiele, die höchstens am Grunde des 4. Segments als glatte Kanten angedeutet sind. Alle Flächen im 1.—4. Caudalsegment daher völlig glatt und gerundet. Blase fast glatt oder obsolet gekörnt (♂). Unterarm dorsal glatt und glänzend. Hand glatt, glänzend, beim ♀ völlig

ungekielt, der Außenrand leistenartig. Außenfläche der Unterhand glatt. Von den Trichobothrien längs der Außenrandkante ist das grundständige dem Grunde der Hand weit mehr genähert als dem distal folgenden, etwas hinter der Mitte der Außenrandkante stehenden.
Ch. brevicaudatus KARSCH.

B) Truncus dorsal ohne deutlichen Medianstreif. Beine ledergelb. Zahl der Kammzähne 7,7 bis 8,8. Stirn etwas gekörnt, ebenso der Augenhügel vorn und hinten sowie die Medianfurche dahinter. Untere Mediankiele mindestens im 4. Caudalsegment (oft schon im 3.) durch obsolete Körnelung oder gekörnelte Längskiele angedeutet; untere Lateralkiele im 4. Caudalsegment etwas kerbig oder deutlich körnig. Blase meist fein und dicht gekörnt, selten glatt. Unterarm dorsal grobkörnig oder derb runzelig-körnig. Hand auch beim ♀ mit Andeutung von Kielen, die Flächen körnig-runzelig oder mit flachem Balkennetz übersponnen, gegen den Innenrand und Außenrand mit körnigen Querwulsten oder gegen den Außenrand isoliert körnig. Außenfläche der Unterhand beulig oder leistig-körnig. Grundständiges Trichobothrium an der Außenrandkante dem Grunde der Hand meist nicht näher als dem distal folgenden, in der Mitte der Außenrandkante stehenden. Außenrandkiel kerbig oder doch etwas runzelig.

I. Vordere Rückenplatten des Abdomens an den Seiten beim ♀ deutlich dicht feinkörnig. Obere Lateralkiele im 1.—3. Caudalsegment fast glatt; untere Mediankiele im 1.—3. Segment völlig fehlend; untere Lateralkiele erst im 3. Caudalsegment als glatte Kanten hervortretend. Außenfläche der Unterhand nur etwas beulig, sonst glatt, namentlich auch längs der Außenrandkante. Kammzähne 8,8.
Ch. karschi POC.

II. Vordere Rückenplatten des Abdomens beim ♀ auch an den Seiten fast glatt (beim ♂ chagriniert). Obere Lateralkiele im 1.—4. Caudalsegment feinkörnig rauh; untere Mediankiele meist schon im 3. Segment durch schwache Mediandepression kantig hervortretend; untere Lateralkiele schon im 2. Caudalsegment als deutliche Kanten sichtbar, im 3. und 4. Segment meist etwas körnig. Außenfläche der Unterhand mit feinkörnigem Längsstreif, längs des Außenrandkiels dicht feinkörnig runzelig. Kammzähne meist 7,7 . . . *Ch. setosus* n. sp.

1. Chactas brevicaudatus (Karsch).

1879 *Hormurus brevicaudatus* KARSCH in: Stett. Ent. Ztg. XL, p. 108.
1880 *Chactas rubrolineatus* E. SIMON in: Ann. Soc. Ent. France (5) X, p. 383.

Das Originalexemplar von KARSCH ist ein sehr junges Individuum von nur 25 mm Länge (Truncus : Cauda = 14,5 : 10,5 mm) und mit 9,9 Kamm-

zähnen von Sta. Martha in Kolumbien. Das Originalexemplar SIMONs ist ebenfalls ein junges ♀ von 40 mm Länge (Truncus : Cauda = 20 : 20 mm) vom Rio Ica im östlichen Ecuador. Außerdem haben mir noch Exemplare vorgelegen von der Sierra Nevada de Santa Martha in Kolumbien, aus Venezuela (San Estaban) und dem nördlichen Peru (Tarapoto). Die Zahl der Kammzähne betrug bei im ganzen zehn Exemplaren siebenmal 9,9, einmal 8,9, zweimal 8,8, wobei zu bemerken — und zwar gilt das für alle *Chactas*arten —, daß die ♂ sich keineswegs durch größere Kammzahl auszeichnen. In bezug auf die Färbung ist zu erwähnen, daß der helle mediane Rückenstreifen des Abdomens bei den Exemplaren des nördlichen Peru in einigen Segmenten fast verschwindet, und daß die Beine von rotbraun bis gelbrot oder ledergelb variieren können, wobei die Enden der Tibien meist dunkelgefleckt sind.

Die ♂ sind in erster Linie durch die lange, schmale, fast zylindrisch gerundete Hand von den ♀ unterschieden. Wenn das Verhältnis der Breite der Hinterhand zur Länge sich beim ♀ verhält wie 3,5 : 5,8 mm oder wie 3,5 : 6 mm, so haben wir beim ♂ hierfür die Zahlen 3 : 8 mm. Ähnliche Verschiedenheiten zeigt das Verhältnis der Länge der Hinterhand zu der des beweglichen Fingers. Wir finden für dieses Verhältnis beim ♀ die Zahlen 5,8 : 4,8 mm oder 6 : 5 mm, beim ♂ dagegen 8 : 4,2 mm oder 8 : 5 mm. In bezug auf die Skulptur der ♂ ist zu bemerken, daß der Stirnlobus glatt und glänzend ist wie beim ♀, daß aber die Hinterecken des Cephalothorax und ebenso die Rückenplatten des Abdomens fein gekörnt sind, ohne indes ihren Glanz zu verlieren. Die Dorsalflächen der Cauda sind namentlich im 4. Segment reihenkörnig, im 5. grobkörnig, die Dorsal- und oberen Lateralkiele stärker gekörnt als beim ♀, die unteren Caudalflächen im 1.—4. Segment aber ebenso glatt und gerundet wie beim ♀. Die Blase ist obsolet gekörnt, dorsal im Mittelfelde glatt. Der Unterarm ist dorsal glänzend und glatt wie beim ♀.

Die Fundorte deuten hier, wie bei den verwandten Arten, darauf hin, daß es sich um Formen der Ebene handelt.

2. Chactas karschi Poc.

1879 *Chactas lepturus* KARSCH (err., non THORELL 1878) in: Mt. München ent. Ver. III. p. 132.
1893 *Chactas karschii* POCOCK in: Ann. Nat. Hist. (6) XII, p. 86.

Von dieser Art ist auch heute nur erst das Originalexemplar von Puerto Cabello in Venezuela bekannt. Es ist ein in Berlin trocken aufbewahrtes ♀ von etwa 50 mm Länge mit anscheinend 8.8 Kammzähnen. Die Unterschiede von *Ch. rubrolineatus* einerseits, von *Ch. setosus* andererseits dürften in der obigen Bestimmungstabelle genügend hervortreten.

In denselben Formenkreis des *Ch. karschii* Poc. gehört vermutlich der *Ch. chrysopsus* Poc., dessen Originalexemplar ebenfalls ein trocken aufbewahrtes ♀ ist (London), das zudem noch des Fundortes entbehrt. Es ist bedauerlich, daß die Wissenschaft sich dauernd mit solchen fundortslosen, schlecht konservierten, ungenügend beschriebenen und nicht verleihbaren Typ-Exemplaren beschäftigen muß. Als wesentlichster Unterschied von *Ch. karschii* wird aufgeführt, daß die Blase glatt sei, während sie bei *Ch. karschii* dicht und deutlich gekörnt ist. Da indes auch bei andern Arten recht beträchtliche Unterschiede in der Körnelung der Blase vorkommen, so beweist diese bei den beiden „Originalexemplaren" nachweisbare Differenz noch nichts über deren spezifische Verschiedenheit. Dasselbe gilt in betreff der Zahl von nur sechs Kammzähnen bei *Ch. chrysopsus* und der fehlenden Kielung seiner Hände, da auch bei *Ch. karschii* nur der 2. Kiel am Grunde der Hand als etwas erhabener Längswulst entwickelt ist. — Da mir Herr Hirst-London auf diesbezügliche Anfrage freundlichst mitteilte, daß *Ch. chrysopsus* tatsächlich längs der Unterkante der Endtarsen eine Haarleiste und keine Dornen besitze, so erscheint die Zugehörigkeit dieser „Art" zu der von mir hier aufgestellten *Rubrolineatus*-Gruppe jedenfalls gesichert.

3. **Chactas setosus** n. sp.

Zur *Rubrolineatus*-Gruppe mit unterseits beborsteten Tarsen gehörig.

Färbung: Truncus oberseits, Cauda und Arme pechschwarz, Blase rotbraun, Beine hell ledergelb.

Weibchen: Cephalothorax vor dem Augenhügel meist etwas gekörnt. Augenhügel vorn und hinten feinkörnig, ebenso die Medianfurche hinter dem Augenhügel. Seiten des Cephalothorax feinkörnig, Hinterecken feinkörnig oder fast glatt. Rückenplatten des Abdomens fast glatt oder mit feinsten zerstreuten Pünktchen. Bauchplatten alle glatt und glänzend.

Dorsalkiele der Cauda in allen Segmenten (oder mit Ausnahme des 1.) durch Körnelung angedeutet; obere Lateralkiele in allen Segmenten leistig-körnelig. Dorsalfläche der Cauda in der Mittelrinne glatt, seitlich davon im 1.—4. Segment ziemlich dicht grobkörnig, im 5. Segment dicht und ziemlich grob gekörnt. Obere Lateralflächen zerstreut gekörnt. Untere Mediankiele im 1. und 2. Caudalsegment völlig fehlend, im 1. auch die unteren Lateralkiele, so daß die ganze untere Fläche gleichmäßig gerundet und glatt erscheint; im 2. Segment ist die Area der Mediankiele durch je eine kurze matte Längsbeule am Grunde von den unteren Lateralkielen abgegliedert, die dadurch etwas zum Hervortreten gebracht werden. Im 3. Segment sind die Lateralkiele noch deutlicher (zuweilen schon körnelig) und auch die beiden Mediankiele sind durch eine seichte

Längsdepression in der Medianlinie angedeutet. Im 4. Segment sind die Mediankiele und unteren Lateralkiele meist als körnelige Leisten entwickelt. Die unteren Lateralflächen und auch wohl die Medianflächen sind namentlich im 4. Segment obsolet gekörnt. 5. Caudalsegment ventral mit drei gezackten Kielen, die Medialflächen je mit einer Längsreihe von Körnchen; die Seiten ziemlich dicht gekörnt, namentlich der Nebenkiel in der Grundhälfte dicht wulstig körnelig. Blase feinkörnig, dorsal in der Mitte glatt, nicht nadelstichig.

Oberarm dorsal gröber und feiner gekörnt, das Endfünftel glatt, ähnlich ventral, wo aber meist die Endhälfte oder das Enddrittel glatt ist. Unterarm dorsal grob runzelig körnig, ventral etwas leistig-netzig; Vorderfläche am Grunde dorsal und ventral mit ziemlich großem, zweizackigem Höcker. Hand oberseits mit durch Längsdepressionen hervortretenden flachgewölbten Kielandeutungen, die meist fein runzelig gekörnt sind; die Flächen mit kurzen gekörnelten Querleisten, die gegen den Innenrand deutlicher werden, während längs des Außenrandes die Körnchenreihen mehr längs gerichtet sind. Der Außenrandkiel körnelig rauh und so auch ein ziemlich breiter Randstreif neben ihm auf der Außenfläche der Unterhand. Die Außenfläche der Unterhand im übrigen mit einer schmalen, schwach vertieften, fast glatten Längsarea und darauf nach innen folgend wieder eine dicht körnelig rauhe Längsvorwölbung. Innenfläche der Unterhand dicht grobkörnig. Trichobothrien der Unterhand längs des Außenrandkiels im ganzen vier, von denen eines an der Fingereinlenkung steht. Das dritte steht etwas distal von der Mitte; das vierte ist ungefähr ebenso weit vom Grunde der Hand entfernt, wie vom dritten. Hand ziemlich breit, fast doppelt so breit wie der Unterarm (z. B. 5,2 : 2,8). Hinterhand etwas kürzer als der bewegliche Finger (z. B. 7,8 : 8,2). Unbeweglicher Finger im ganzen (einschließlich des Endzähnchens) mit acht vorspringenden Zähnen, von denen die zwei bis drei proximalen merklich größer sind als die folgenden und etwas über die Schneide hervorragen; Schneide daher mit flach konkaven Ausschweifungen.

Schenkel der Beine fast glatt (einzelne winzige Körnchen hier und da zerstreut), Schienbeine glatt. Endtarsen der Beine unterseits mit Längsleisten von dichten, nicht zählbaren, aneinander klebenden Borstenhaaren besetzt.

Zahl der Kammzähne bei 13 Exemplaren zehnmal 7,7, einmal 7,8, zweimal 6,7.

Männchen: Dem Weibchen gleichend, aber Hinterecken des Cephalothorax und die Rückenplatten des Abdomens feinkörnig chagriniert. Hand schlank und schmal, nur wenig breiter als der Unterarm (z. B. 3,5 : 2,8 mm). Hinterhand etwas länger als der bewegliche Finger (z. B. 8,2 : 7,3). Zahl der Kammzähne bei fünf Exemplaren viermal 7,7, einmal 7,8.

Die Exemplare stammen sämtlich aus Venezuela (Merida, Chama) und sind Eigentum des Britischen Museums.

b) Vanbenedeni-Gruppe.

Der *Brevicaudatus*-Gruppe durchaus entsprechend, aber statt der Borstenleiste längs der Unterkante der Endtarsen mit einer Reihe kurzer, voneinander getrennt stehender Dörnchen.

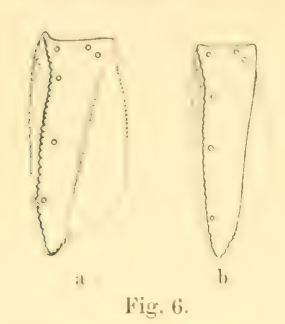


Fig. 6.
Außenfläche der Unterhand: a von *Chactas reticulatus*, b von *Ch. lepturus*.

Hierhergehören: *Ch. vanbenedeni* GERV. (= *Ch. fuchsii* BERTH.), *Ch. lepturus* THOR. (= *Ch. thorelli* KARSCH), *Ch. keyserlingi* POC. und *Ch. reticulatus* KRPLN. Den *Ch. keyserlingi* glaube ich, wie ich erst vor kurzem (Mém. Soc. neuchât. Sc. nat. V p. 24, 1912) dargelegt habe, nur als Varietät des *Ch. lepturus* auffassen zu sollen, der zudem noch einige weitere Varietäten (*Ch. lepturus major* und *intermedius*) erkennen läßt. Eine neue Varietät möchte ich als *Ch. lepturus scabrimanus* bezeichnen. Da ich in der eben zitierten Schrift die Gliederung dieser Gruppe in Arten bereits genügend begründet habe, so mag hier nur der Vollständigkeit wegen die Bestimmungstabelle der Arten und Varietäten nochmals hergesetzt werden.

A) Hinterecken des Cephalothorax matt (beim ♂ deutlich chagriniert). Zweites Trichobothrium an der Außenrandkante der Unterhand dem ersten, am Fingergelenk befindlichen fast doppelt so nahe gerückt, als dem dritten, in der Mitte der Außenrandkante stehenden (Fig. 6a). Oberarm dorsal matt, dicht feingekörnt bis auf eine schmale glänzende Zone am Unterarmgelenk; ähnlich ventral. Unterarm dorsal auf der Fläche netzig-körnig, ebenso die Unterfläche netzig-feinkörnig, matt. Handoberfläche beim ♀ mit drei deutlichen, in der Fläche liegenden, durch feine Körnelung markierten Längsstreifen als Ausdruck der Kiele (beim ♂ drei erhabene, durch feine Körnelung rauhe Kiele), die Flächen matt, netzig-feinkörnig. Außenfläche der Unterhand netzig-feinkörnig. Dorsalflächen der Cauda im 1.—4. Segment matt, beim ♀ sehr fein, beim ♂ deutlicher chagriniert. Beim ♂ auch die Unterflächen im 3. und 4. Caudalsegment deutlich chagriniert; ebenso die Rückenplatten des Abdomens . . . . *Ch. reticulatus* KRPLN.

B) Hinterecken des Cephalothorax glatt und glänzend (selten beim ♂ etwas gekörnt). 2. Trichobothrium an der Außenrandkante der Unterhand dem 1. am Fingergelenk befindlichen nur wenig näher als

dem 3., in der Mitte der Außenrandkante stehenden (Fig. 6b). Oberarm dorsal und ventral glänzend, nur im Mittelfelde zerstreut gekörnt. Unterarm dorsal glänzend, glatt oder etwas grobkörnig, aber nicht netzig-feinkörnig, ventral glatt oder zerstreut feinkörnig. Handoberfläche beim ♀ fast ungekielt, die Kiele höchstens durch schwache Längsvorwölbungen angedeutet, beim ♂ mit glatten Kielen; die Handfläche glatt oder etwas runzelig körnig, aber nicht netzig. Außenfläche der Unterhand glatt oder zerstreut isoliert feinkörnig, nicht netzig-feinkörnig. Dorsalflächen der Cauda im 1.—4. Segment glatt, glänzend, höchstens an den Seiten mit einigen groben Buckelkörnchen. Beim ♂ die Unterflächen der Cauda im 1.—4. Segment glatt und glänzend, selten in der Endhälfte des 4. Segments etwas körnig. 1.—4. Rückenplatte des Abdomens bei ♀ und ♂ glatt und glänzend.

I. Truncus, Cauda und Arme rotbraun; Beine ledergelb. Oberarm dorsal glatt und glänzend, höchstens mit Andeutung einzelner Körnchen, ventral glatt. Unterfläche des 1.—4. Caudalsegments durchaus gleichmäßig gerundet, auch im 3. und 4. Segment ohne Längsdepressionen am Grunde als Andeutnng einer Kielung. Dorsalkiele der Cauda im 1. und 2. Segment völlig fehlend; obere Lateralkiele im 1. und 2. Segment in der Mitte verschwindend, im 3. Segment kaum angedeutet. Letzte Rückenplatte des Abdomens nur in den äußersten Hinterecken sehr fein chagriniert. Kammzähne 8—9. *Ch. vanbenedeni* GERV.

II. Truncus, Cauda und Arme dunkel pechbraun bis schwarz; Beine lederbraun bis pechbraun. Oberarm dorsal auf der Fläche mit gröberen und feineren Körnchen bestreut, ähnlich ventral, wenigstens im Grunddrittel. Das Mittelfeld der Unterfläche der Cauda mindestens im 3. und 4. Segment von den unteren Lateralkielen durch eine flache Längsdepression am Grunde der Segmente abgegliedert. Dorsalkiele im 2. Caudalsegment angedeutet. Obere Lateralkiele im 1.—3. Caudalsegment meist als durchgehende leistenartige Kiele entwickelt. Letzte Rückenplatte des Abdomens an den Seiten deutlich gekörnt, zuweilen sogar auf der Mittelfläche. Kammzähne 5—9 . . . . *Chactas lepturus* THOR.

4. Chactas reticulatus Krpln.

1912 *Chactas reticulatus* KRAEPELIN in: Mém. Soc. neuchât. Sc. nat. V, p. 25.

Der erst vor kurzem gegebenen Beschreibung habe ich nichts hinzuzufügen. Die Zahl der Kammzähne beträgt in der Regel 7,7, seltener 7,6 oder 6,6, und einmal wurden nur 6,5 Zähne beobachtet.

Fundort: Angelopolis in der Zentralkordillere Kolumbiens in 1820 m Höhe.

5. Chactas vanbenedeni Gerv.

1843 *Chactas vanbenedeni* GERVAIS in: Arch. Mus. Paris III, p. 232.
1846 *Chactas fuchsii* BERTHOLD in: Nachr. Ges. Göttingen, p. 56.

Die Originalexemplare GERVAIS' stammen aus Kolumbien ohne nähere Fundortsangabe. Die Farbe wird als zimtbraun bezeichnet, die Zahl der Kammzähne beträgt 9. Wie es scheint, haben dem Autor ♂ und ♀ vorgelegen.

Die Originalexemplare BERTHOLDs stammen von Popayan in Kolumbien; sie stimmen recht gut mit der Beschreibung GERVAIS' überein. Die Zahl der Kammzähne beträgt beim ♂ 9,8, beim ♀ 9,9.

6. Chactas lepturus Thor.

1878 *Chactas lepturus* THORELL in: Atti Soc. Ital. XIX, p. 266.
1879 *Chactas thorelli* KARSCH in: Mt. Münch. ent. Ver. III, p. 133.

Das Originalexemplar THORELLs, welches mir vorliegt, ist ein noch sehr jugendliches, nicht ganz ausgefärbtes ♀ von nur 44 mm Länge mit nur 6,5 Kammzähnen aus Kolumbien. Von ebendaher liegen mir aus der Sammlung E. SIMON zehn ♀ und zwei ♂ vor, die bis auf die dunklere Färbung des Abdominalrückens und die mehr pechbraunen Beine durchaus mit dem Originalexemplar übereinstimmen, namentlich auch in bezug auf die Zahl der Kammzähne, die fast durchgehends 6,6 und nur in drei Fällen 7,6 beträgt; sie können mit dem Originalexemplar als *Ch. lepturus typicus* bezeichnet werden. Daneben tritt die Art aber auch noch in einer Reihe weiterer Formen auf, die ich z. T. schon in den Mémoires de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles, vol. V, p. 25, 1912, beschrieben habe und zu denen auch der *Ch. keyserlingi* POC. (1893 in Ann. Nat. Hist. [6] XII, p. 92) gehören dürfte. Unter Hinzufügung einer weiteren Varietät, die ich *Ch. lepturus scabrimanus* nenne, ergibt sich folgende Übersicht über die verschiedenen Formen der Art:

A) Außenfläche der Unterhand auf der ganzen Fläche (♀) oder doch im Enddrittel gegen den beweglichen Finger hin (♂) zerstreut gekörnt. Seiten des 5. Caudalsegments und Blase grobkörnig. Zahl der Kammzähne beim ♂ 7,7, beim ♀ 6,4 (monströs). Körperlänge des ♀ 47 mm (Tr. : Cd. = 25 : 22), des ♂ juv. 46 mm (Tr. : Cd. = 21 : 25). Blase dicht und ziemlich grob gekörnt. Zwei Exemplare von Fuguene in Kolumbien . . . . *Ch. lepturus scabrimanus* n. v.

B) Außenfläche der Unterhand glatt, glänzend, ungekörnt, höchstens mit einigen obsoleten Querrunzeln.

I. Obere Lateralflächen (zwischen Dorsal- und oberen Lateralkielen) im 1.—4. Caudalsegment grobkörnig. Blase unten und an den Seiten grobkörnig. Zahl der Kammzähne 7,7. Bisher nur zwei ♀ aus „Kolumbien" .... *Ch. lepturus keyserlingi* POC.

II. Obere Lateralflächen ungekörnt oder nur mit wenigen zerstreuten Körnchen besetzt. Blase glatt oder obsolet zerstreut gekörnt.

a) Zahl der Kammzähne meist 6,6 (selten einerseits 7 oder 5). Seitenflächen des 5. Caudalsegments beim ♀ ungekörnt, aber der Nebenkiel in der Grundhälfte als glatter Längswulst entwickelt (beim ♂ ist dieser Wulst körnig und auch die Fläche mit einigen zerstreuten Körnchen). Hand des ♂ nur wenig schmäler als die des ♀, erheblich breiter als der Unterarm. Fundort: „Kolumbien" (THORELL, SIMON), Neu-Granada (POCOCK).
Ch. lepturus typicus THOR.

b) Zahl der Kammzähne mindestens 7,7, oft bis 9,9. Seitenflächen des 5. Caudalsegments auch beim ♀ zerstreut grobkörnig, meist ohne deutlich hervortretenden Nebenkiel. Hand des ♂ parallelseitig, kaum breiter als der Unterarm.

1. Zahl der Kammzähne meist 7,7, selten 7,8 und sehr selten 8,8. Hand des ♀ nur bis 4 mm breit, ihre Kiele wenigstens zum Teil als stumpfe Längswülste angedeutet. Beine mehr pechbraun. Körperlänge des ♀ bis 47 mm. Fundort: Boca del Monte bei Bogota in Kolumbien, Ostkordillere, in 2400 m Höhe.
Ch. lepturus intermedius KRPLN.

2. Zahl der Kammzähne 9,9 oder 9,8, selten 8,8. Hand des ♀ bis 5 mm breit, auf der Oberfläche fast gleichmäßig gerundet, ohne Längsvorwölbungen. Beine etwas heller braun. Körperlänge des ♀ bis 56 mm. Fundort: Angelopolis in Kolumbien, Zentralkordillere, in 1890 m Höhe; Gundua in Kolumbien, Ostkordillere in 950 mm Höhe .... *Ch. lepturus major* KRP N.

c) Aequinoctialis-Gruppe.

Basalzahn der Schneide des unbeweglichen Fingers nicht vielmal größer als die distal darauf folgenden. Grundhöcker an der Vorderfläche des Unterarms ziemlich gut entwickelt, der obere meist zweizackig und größer als der untere. Untere Median- und Lateralkiele der Cauda meist schon im 1. Segment deutlich entwickelt, jedenfalls aber im 2. Segment. Unterkante der Endtarsen mit Reihe von acht bis zwölf Dornborsten besetzt, die bei einigen Formen kurz und dornig, bei anderen lang und borstenartig entwickelt sind.

Zu dieser Gruppe gehört zunächst der *Ch. aequinoctialis* KARSCH aus

Kolumbien, sodann der *Ch. laevipes* KARSCH, ebenfalls aus Kolumbien, aber auch aus Venezuela (Caracas, Tovar), dem *Ch. simoni* POC. als synonym anzuschließen ist. Als neue Art habe ich dann noch einen *Ch. gestroi* von Merida in Venezuela hinzuzufügen. Die Unterschiede dieser Arten ergeben sich aus folgender Tabelle:

A) Beine pechbraun oder schwarz wie der Truncus; nur die Blase rotbraun. Stirnloben nadelstichig (beim ♂ sichtbar am Vorderrande), ebenso die Rückenplatten des Abdomens beim ♀, die letzte Bauchplatte und die Unterflächen der vorderen Caudalsegmente, die Außenfläche der Unterhand, die Schenkel und die Schienbeine der Beine. Blase körnig und dazwischen nadelstichig, oberseits nur obsolet nadelstichig. Außenfläche der Unterhand entlang des Außenrandkiels mit fünf Trichobothrien, davon drei in der distalen Hälfte, zwei in der proximalen (vgl. Fig. 7a, b). Untere Mediankiele im 1. Caudalsegment als glatte, nadelstichige Längswülste entwickelt. Endtarsen der Beine an der Unterkante mit Reihe kurzer starker Dornen.

Ch. gestroi n. sp.

B) Beine etwas heller als der Truncus. Stirnloben körnig oder fast glatt, nicht nadelstichig; ebensowenig die Rückenplatten des Abdomens, die Bauchplatten, die Unterseite der vorderen Caudalsegmente. Blase nur gekörnt; Schenkel der Beine grobkörnig oder fast glatt, aber nicht nadelstichig. Außenflächen der Unterhand entlang des Außenrandkiels mit nur vier Trichobothrien, von denen das dritte (*d*) etwa in der Mitte der Randkante steht (vgl. Fig. 5, IV). Endtarsen der Beine an der Unterkante mit Reihe kurzer oder langer Dornborsten.

I. Schon das 1. Caudalsegment mit deutlichen, gekörnten unteren Mediankielen; ebenso alle übrigen Caudalsegmente. 1. Caudalsegment durch Nebenkiel zehnkielig. Rückenplatten des Abdomens auch beim ♀ dicht und feingekörnt. Hinterhälfte der letzten Bauchplatte mit Andeutung von zwei oder vier gekörnten Längskielen, auch auf der Mittelfläche meist gekörnt. Dorsalflächen der Cauda im 1.—4. Segment auch in der Mitte grob und dicht gekörnt; ebenso die oberen Lateralflächen der ersten Caudalsegmente grobkörnig. Schenkel und Schienen der Beine dicht grobkörnig. Dorsaler Hinterrand des Unterarms auch beim ♀ meist deutlich kielig. Dornborsten an der Unterkante der Endtarsen lang, zu 10—12, einander genähert (aber leicht abbrechend und dann kurze dicke Dornen vortäuschend), die Reihe jederseits von vier langen, starken Dornborsten flankiert . . . . *Ch. aequinoctialis* KARSCH.

II. 1. Caudalsegment ohne gekörnte untere Mediankiele, nur mit einer schwachen medianen Längsdepression, seitlich ohne Nebenkiel. Rückenplatten des Abdomens beim ♀ glatt und glänzend (beim ♂

feinkörnig matt). Letzte Bauchplatte in der Mitte völlig glatt und glänzend. Dorsalflächen der Cauda im 1.—4. Segment glatt und glänzend, nur an den Seiten mit einigen groben Körnchen; obere Lateralflächen beim ♀ fast ungekörnt. Schenkel der Beine glänzend, fast glatt, nur mit feinsten obsoleten Körnchen besetzt; Schienbeine meist völlig glatt. Dorsaler Hinterrand des Unterarms gerundet. Dornborsten an der Unterkante der Endtarsen kurz, durch einen ihrer Länge gleichkommenden Zwischenraum voneinander getrennt, die seitlich flankierenden Haare sehr zart, kaum bemerkbar.
Ch. laevipes KARSCH.

7. Chactas gestroi n. sp.

Truncus, Cauda und Beine dunkel pechbraun bis schwarz, nur die Blase rotbraun.

Weibchen: Stirnrand etwas runzelig matt, dahinter die Stirnloben nadelstichig. In der Mitte ist der Stirnrand kaum ausgerandet, aber die Medianfurche ist nach vorn vertieft. Augenhügel vorn und hinten etwas körnig. Seiten des Cephalothorax und ganze Hinterfläche mit Einschluß der Mittelflächen deutlich und ziemlich grob gekörnt, die Hinterecken feinkörniger. Rückenplatten des Abdomens glatt, nadelstichig, nur die letzte körnig, und zwar in der hinteren Hälfte auch auf dem Mittelfelde. Bauchplatten glatt, zum mindesten im letzten Segment erkennbar nadelstichig, in den vorderen Segmenten undeutlicher.

Cauda in allen Segmenten mit unteren Median- und unteren Lateralkielen, die im 1. Segment allerdings nur als dicke glatte, von flachen Längstälern begrenzte Längswülste erscheinen, aber schon im 2. Segment etwas rugos, im 3. und 4. Segment mehr oder weniger deutlich körnig sind. Dorsalkiele und obere Lateralkiele der Cauda sämtlich körnig. Dorsalflächen der Cauda im 1.—4. Segment in der Mitte feinkörnig, an den Seiten, namentlich im 1.—3. Segment, grobkörnig, im 5. Segment besonders in der Grundhälfte ziemlich dicht grobkörnig, aber mit einer glatten, medianen, nach hinten sich verbreiternden Längsarea. Unterflächen der Cauda zwischen den Kielen nadelstichig, gegen das Ende der Segmente auch etwas zerstreut körnig (deutlich im 4. Segment), die Seitenflächen der Cauda und die oberen Lateralflächen besonders in den beiden ersten Segmenten grob gekörnt. Seitenfläche des 5. Caudalsegments mit kurzem Nebenkiel, mäßig dicht gekörnt, die Ventralflächen zwischen den Kielen etwas reihenkörnig. Blase zerstreut gekörnt und nadelstichig, dorsal nur obsolet nadelstichig.

Oberarm dorsal und ventral mit gröberen und feineren Körnchen bis fast ans Ende besetzt. Unterarm dorsal grob buckelkörnig, an der Vorderfläche mit ziemlich großen Grundhöckern, deren oberer zweispaltig

und etwas größer als der untere ist. Unterfläche des Unterarms beulig, gegen das Ende nadelstichig. Hand breiter als der Unterarm. Verhältnis der Handbreite zur Länge der Hinterhand und zu der des beweglichen Fingers = 4,8 : 8 : 9 mm. Von den Handkielen sind nur der 2. und 3. als fein gekörnelte schwache Kanten angedeutet. Der Außenrandkiel ist etwas sägig gekörnt. Handoberfläche in der Mitte körnig-netzig-runzelig, gegen den Außenrandkiel isoliert körnig, gegen den Innenrand mit kurzen Körnchenschrägreihen und Einzelkörnchen. Der Grunddorn auf der Schneide des unbeweglichen Fingers nur wenig größer als die folgenden. Außenfläche der Unterhand dicht grob nadelstichig, sonst fast glatt. Innenfläche der Unterhand zackig-körnig. Sehr charakteristisch sind die Trichobothrien längs der Außenkante der Unterhand, die abweichend von allen übrigen *Chactas*arten zu fünf vorhanden sind, von denen drei auf die distale, zwei auf die proximale Hälfte der Außenrandkante entfallen (Fig. 7 a). Femur der Beine nadelstichig, gegen die Unterkante auch gekörnt, Tibia nadelstichig und etwas zerstreut gekörnt. Endtarsen der Beine unterseits mit kurzer Dornreihe. Zahl der Kammzähne 6,7.

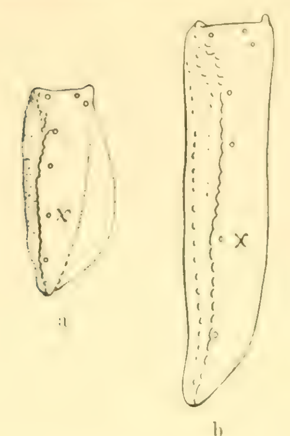


Fig. 7.
Außenfläche der Unterhand von *Chactas gestroi* n. sp.: a ♀, b ♂.

Männchen vom ♀ durch folgende Merkmale unterschieden: Die Rückenplatten des Abdomens sind fein chagriniert und matt, die des letzten Segments ziemlich grobkörnig. Die letzte Bauchplatte ist an den Seiten etwas körnig. Die Hand ist erheblich schmäler und gestreckter als die des ♀, nicht breiter als der Unterarm (Fig. 7 b). Verhältnis von Handbreite zur Länge der Hinterhand und zur Länge des beweglichen Fingers = 3 : 9,8 : 8,2 mm. Von den Handkielen ist der 2. sehr deutlich und erhaben. Die Handoberfläche ist in der Mitte fast glatt, gegen den Innenrand trägt sie isolierte Körnchen, neben dem Außenrande Körnchenreihen. Die Außenfläche der Unterhand ist nadelstichig und zeigt einen rugosen Längswulst. Zahl der Kammzähne 8,8.

Fundort: Bisher sind nur ein ♂ und ein ♀ von Merida in Venezuela bekannt. Museum Genua.

8. Chactas aequinoctialis (Karsch).

1879 *Broteas aequinoctialis* KARSCH in: Mt. Münch. ent. Ver. III, p. 130.

Die wesentlichsten, von KARSCH nicht erwähnten Charaktermerkmale der Art ergeben sich aus der oben aufgeführten Gruppendiagnose und der Artbestimmungstabelle.

Die ♂ unterscheiden sich, wie schon KARSCH hervorhebt, vornehmlich durch die gestreckte, fast zylindrische Hand von den ♀. Bei ersteren ist das Verhältnis von Handbreite zur Länge der Hinterhand zur Fingerlänge etwa = 3 : 10 : 8 mm, bei den ♀ hingegen = 5 : 7 : 8 mm. Der Unterarm ist 2—2,4 mm breit. Im übrigen erscheinen die unteren Kiele der Cauda beim ♂ weniger gekörnt als beim ♀; ebenso die Flächen.

Neben den Originalexemplaren von KARSCH mit dem Fundorte „Kolumbien" haben mir noch 14 ♀ und drei ♂ des Britischen Museums von Sta. Martha in Kolumbien vorgelegen. Bei diesen betrug die Kammzahl der ♀ in einem Falle 9,8, in elf Fällen 8,8, in zwei Fällen 7,8 gegen 7,7 der drei Originalexemplare; bei den drei ♂ in allen Fällen 8,8 gegen 7,7 des Originalexemplars.

Ein einzelnes ♀, ebenfalls von Sta. Martha, das mir Herr E. SIMON übersandte, besitzt nur 6,5 Kammzähne, und die letzte Bauchplatte des Abdomens, die sonst allgemein von den Seiten bis fast zur Mitte ziemlich dicht gekörnt ist, erscheint völlig glatt und fein nadelstichig; auch die Schenkel der Beine, wenigstens der drei vorderen Paare, sind fast völlig glatt. Ob es sich hier nur um eine individuelle Aberration handelt, ist vor der Hand nicht zu entscheiden.

9. Chactas laevipes (Karsch).

1879 *Broteas laevipes* KARSCH in: Mt. Münch. ent. Ver. III, p. 131.
1893 *Chactas simonii* POCOCK in: Ann. Nat. Hist. (6) XII, p. 88.

Die Unterschiede dieser Art von *Ch. aequinoctialis*, wie ich sie in der Bestimmungstabelle der Arten angegeben, sind von KARSCH meist nicht beachtet, doch erwähnt er, daß das ♂ durch schmälere Hände vor dem ♀ ausgezeichnet ist. Das Verhältnis von Handbreite zur Handlänge und zur Länge des beweglichen Fingers ist beim ♂ = 3 : 10 : 8,2 mm (bei ♂ juv. aber nur = 3 : 5,5 : 5,2 mm), beim ♀ = 5 : 9 : 8,6 mm. Außerdem ist das ♂ durch feinkörnig matte Rückenplatten des Abdomens und feine Körnelung auch in den Hinterecken des Cephalothorax vom ♀ unterschieden.

Die Zahl der Kammzähne schwankt bei den mir vorliegenden Exemplaren zwischen 7,7 und 8,8; POCOCK gibt für das ♀ seines *Ch. simonii* 7,6 Kammzähne an.

Die Originalexemplare KARSCHs stammen von Caracas in Venezuela (♀) und aus Kolumbien (♂). Mir haben außerdem ein ♀ und ein ♂ juv. von Caracas vorgelegen, die mir Herr E. SIMON sandte, sowie, ebenfalls von Herrn SIMON, ein ♂ von Tovar unweit Merida in Venezuela. Da POCOCK seine Art nach Herrn SIMON benannte,

so ist zu vermuten, daß seine Originale von derselben Provenienz sind. Jedenfalls stimmt die Beschreibung des *Ch. simonii* recht gut mit den Originalexemplaren des *Ch. laevipes* überein.

Gattung Teuthraustes Sim. emend.

Stigmen rund, und die Endtarsen der Beine ventral mit einer medianen Längsreihe kurzer Dörnchen; seitlich davon jederseits einige weitläufig gestellte Borsten. Die Hände der ♂ denen der ♀ gleich gestaltet, nicht lang zylindrisch, oft sogar etwas breiter als die der ♀ und mit auffallend kurzen Fingern (vgl. Fig. 3a). Basalzahn der Schneide des unbeweglichen Fingers mehrmals größer als die sechs (einschließlich des Endzähnchens) auf ihn folgenden, stark über die Schneide hervorragend und in eine Einbuchtung der Schneide des beweglichen Fingers passend (vgl. Fig. 1c). Grundhöcker an der Vorderfläche des Unterarms äußerst schwach entwickelt, der obere fast fehlend, nur durch Borste angedeutet, der der Unterkante ein winziger Tuberkel. Medianfurche vor dem Augenhügel oft deutlich entwickelt, oft fast gänzlich fehlend.

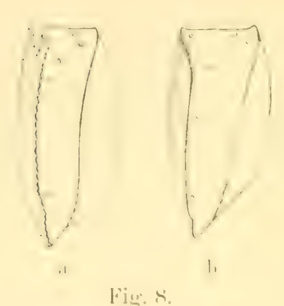


Fig. 8.
Außenfläche der Unterhand:
a von *T. rosenbergi*,
b von *T. oculatus*.

Die im Vorstehenden charakterisierte Gattung umfaßt nicht nur die bisherigen Arten der Gattung *Teuthraustes*, sondern auch eine größere Zahl bisheriger *Chaetas*arten, die man als die *Amazonicus*-Gruppe bezeichnen könnte. Im ganzen dürften etwa ein Dutzend Arten zu unterscheiden sein, die sämtlich auf Ecuador und das nördliche Peru beschränkt sind. Für die Aufstellung der nachfolgenden Bestimmungstabelle lagen mir vor die Typen von *T. amazonicus* (SIM.), *festae* (BOR.), *dubius* (BOR.), *atramentarius* (SIM.), *witti* (KRPLN.), wie die der zwei neu aufgestellten Arten *T. glaber* und *ohausi*. Das von mir bei der Herstellung der Tabelle benutzte Material von *T. rosenbergi* (POC.) und *oculatus* (POC.) wurde von Herrn J. HIRST-London freundlichst mit den Typen POCOCKs verglichen und als mit diesen übereinstimmend anerkannt, während ich in bezug auf *T. whymperi*, *gervaisi* und *nitescens* allein auf die Originalbeschreibungen POCOCKs und die Ergänzungen des Herrn HIRST angewiesen war.

A) Cauda zum mindesten im 1., meist auch im 2. Segment ohne untere Medial- und Lateralkiele, glatt oder nadelstichig, ungekörnt. Medianfurche vor dem Augenhügel vorhanden oder fehlend. Auf der Außen-

fläche der Unterhand stehen die drei distalen Trichobothrien längs des Außenrandkiels so genähert, daß das dritte etwa am Beginn des Enddrittels des Außenrandkiels steht (Fig. 8a).

I. Cauda unterseits im 1.—3. Segment deutlich und dicht nadelstichig; ebenso die Bauchplatten (wenigstens in den Endsegmenten gut mit der Lupe erkennbar).

a) Stirnloben des (allein bekannten) ♂ dicht isoliert grobkörnig, nicht erkennbar nadelstichig. Handoberfläche netzig-körnig, an der Innen- und Außenseite isoliert grobkörnig. Das 3. Caudalsegment unterseits zwischen den Nadelstichen zerstreut gekörnt, das 4. unterseits dicht grobkörnig, kaum erkennbar nadelstichig. 5. Caudalsegment an den Seiten dicht grobkörnig, kaum nadelstichig; ebenso die Blase. Schenkel der Beine dicht feinkörnig. *T. ohausi* n. sp.

b) Stirnloben beim ♂ nadelstichig und dazwischen zerstreut gekörnt, beim ♀ nur nadelstichig, glatt. Handoberfläche mit feinen, netzig angeordneten Nadelstichen besetzt, die Seiten glatt oder nur wenig gekörnt. 3. Caudalsegment unterseits glatt, nur nadelstichig, das 4. beim ♀ glatt, nadelstichig, beim ♂ nadelstichig und dazwischen zerstreut obsolet gekörnt. 5. Caudalsegment an der Seite beim ♀ fast glatt, nadelstichig, beim ♂ auch gekörnt. Blase nadelstichig, beim ♀ glatt, beim ♂ auch obsolet gekörnt. Schenkel der Beine dicht nadelstichig, selten dazwischen einige obsolete Körnchen.

1. Beine gelbrot (oft auch der Truncus rotbraun bis gelbrot). 4. Caudalsegment mit flach vertiefter Dorsalrinne, diese nur äußerst fein nadelstichig (mit Lupe kaum sichtbar); ebenso die Dorsalfläche der Blase. Seite des 5. Caudalsegments ohne leistig hervortretenden Nebenkiel, aber die ganze Fläche ziemlich grobkörnig und dazwischen nadelstichig. *T. amazonicus* (SIM.).

2. Beine pechbraun, kaum heller als der dunkel pechbraune Truncus. Dorsalfläche des 4. Caudalsegments fast völlig eben, nicht flachrinnig vertieft, grob nadelstichig; ebenso die Rückenfläche der Blase. Seite des 5. Caudalsegments in der Grundhälfte mit leistig hervortretendem, glattem oder gekörneltem Nebenkiel; die Fläche beim ♀ glatt, beim ♂ zerstreut gekörnt, dazu grob nadelstichig.

α) Oberarm dorsal isoliert gekörnt. Unterarm dorsal etwas runzelig grobkörnig. Handoberfläche gegen den Innenrand, den Außenrand und nach vorn etwas körnig; Kiele der Hand z. T. als Längswülste angedeutet. Dorsalfläche des

5. Caudalsegments fein chagriniert und nadelstichig. Bauchplatten und Caudalsegmente unterseits ziemlich grob nadelstichig . . . . *T. festae* (BOR.).

β) Oberarm dorsal ungekörnt, nur nadelstichig, ebenso der Unterarm. Handoberfläche durchaus glatt, ungekielt und ungekörnt, nur äußerst fein nadelstichig. Dorsalfläche des 5. Caudalsegments nur fein nadelstichig, nicht feinkörnig. Bauchplatten und Caudalsegmente unterseits ziemlich fein nadelstichig . . . . *T. dubius* (BOR.).

II. Cauda unterseits nicht erkennbar mit gleichmäßig die Fläche bedeckenden Punktstichen besetzt; ebenso die Bauchflächen, abgesehen von einigen hier und da auftretenden Punktgrübchen, nicht deutlich dicht nadelstichig.

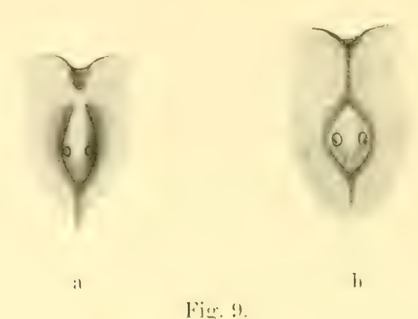


Fig. 9.

Augenhügel: a von *Teuthraustes gervaisi* (nach einer Skizze von S. HIRST), b von *T. rosenbergi*.

a) Blase durchaus glatt und ungekörnt, höchstens nadelstichig.

1. Blase glatt, nicht nadelstichig. Stirnfläche glatt, nur in den Vertiefungen äußerst feinkörnig chagriniert. 3. Caudalsegment unterseits glatt, 4. etwas runzelig körnig, untere Medial- und Lateralkiele kaum schwachkantig angedeutet. Unterarm dorsal glatt und glänzend, nur längs des Vorderrandes etwas fein gekörnelt. Medianrinne vor dem Augenhügel flach, kaum angedeutet . . . . *T. glaber* n. sp.

2. Blase grob nadelstichig. Stirnloben grob gekörnt. 3. Caudalsegment unterseits etwas runzelig-körnig, 4. deutlich gekielt und gekörnt. Unterarm dorsal grobkörnig. Medianrinne vor dem Augenhügel deutlich entwickelt . . . *T. whymperi* (POC.) ♀.

b) Blase an den Seiten deutlich gekörnt, nicht nadelstichig.

1. Unterarm beim ♀ dorsal dicht grob und fein nadelstichig, beim ♂ wenigstens ventral obsolet nadelstichig. Von der Spitze

des Augenhügels zieht nach vorn zur Mitte des Stirnrandes eine sich allmählich vertiefende und verbreiternde Dreiecksgrube; vor dem Augenhügel also keine schmale Medianfurche (Fig. 9a). Cauda beim ♀ in den vier ersten Segmenten unterseits völlig glatt und glänzend, beim ♂ erst am Ende des 3. Segments schwach obsolet gekörnt. Blase dorsal auch beim ♂ glatt, glänzend, nicht obsolet gekörnt. Beine rost- bis pechfarben. Kammzähne 6 . . . . *T. gervaisi* (POC.).

2. Unterarm nicht erkennbar nadelstichig. Vor dem Augenhügel keine große Dreiecksgrube, sondern eine schmale Medianfurche oder eine seichte, vor dem Stirnrande verschwindende Depression. Cauda beim ♀ unterseits schon am Ende des 3. Segments körnelig, beim ♂ schon am Ende des 2., und das 3. Segment ganz

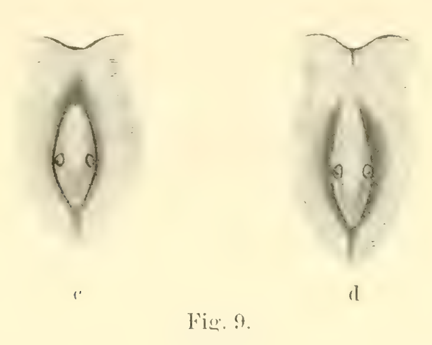


Fig. 9.

Augenhügel: c von *T. lojanus*, d von *T. witti*.

körnig. Blase dorsal meist etwas feinkörnig, nicht stark glänzend. Kammzähne 6—10.

a) Augen genau in der Mitte des Augenhügels; letzterer beidseitig zugespitzt, nur etwa 1½mal so lang wie breit, breit eiförmig bis rautenförmig; vor ihm eine bis zum Stirnrande verlaufende Medianfurche, die in die Depression um den Augenhügel übergeht und ebenso tief ist, wie die Medianfurche hinter dem Augenhügel (Fig. 9b).

†. Beine schwarz. Kammzähne 7. Rückenplatten des Abdomens auch beim ♀ namentlich an den Seiten grobkörnig. Handoberfläche in der Mitte netzig-nadelstichig, nach außen und innen grobkörnig . . . . *T. simonsi* (POC.).

††. Beine fast ledergelb. Kammzähne 8—10. Rückenplatten des Abdomens beim ♀ glänzend, fast glatt, nur mit feinster obsoleter Körnchenandeutung (beim ♂ matt, chagriniert).

Handoberfläche in der Mitte netzig-körnig, nach den Seiten isoliert körnig . . . . *T. rosenbergi* (Poc.).

β) Augen hinter der Mitte des Augenhügels liegend. Augenhügel zwei- bis dreimal so lang wie breit, schmal rautenförmig bis lanzettförmig; vor ihm entweder eine meist schon vor dem Stirnrande verschwindende Depression oder aber eine seichte, feine, von der Spitze der Augenhügel zum Stirnrande ziehende Furche (Fig. 9 c, d). Beine schwarz oder dunkel pechbraun.

†. Augenhügel auch vorn spitz ausgezogen und auch hier von der Depression umzogen, die sich aber meist schnell gegen den Stirnrand völlig verflacht (Fig. 9 c). Augenhügel etwa doppelt so lang wie breit . . *T. lojanus* (Poc.).

††. Augenhügel etwa dreimal so lang wie breit, vorn nicht in eine scharfe Spitze endigend und nicht allseitig von der Depression umzogen, sondern meist, sich verjüngend, allmählich zur Stirn abfallend und auf diesem Abfall eine mehr oder minder deutliche mediane Furche bis zum Stirnrande zeigend (Fig. 9 d) . . . . *T. witti* Krpln.

B) Cauda auch im 1. Segment unterseits mit mehr oder minder gut entwickelten gekörnten Kielen oder doch deutlich gekörnt. Keine bis zum Stirnrande durchgehende Medianfurche vor dem Augenhügel. Auf der Außenfläche der Unterhand stehen die drei distalen Trichobothrien längs des Außenrandkiels weiter auseinander, so daß das 3. fast bis in die Mitte des Außenrandkiels gerückt ist (vgl. Fig. 8 b).

I. ♀. Handbreite geringer als die Länge des beweglichen Fingers. Unbeweglicher Finger fast doppelt so lang wie breit (vgl. Fig. 3 b). Rückenplatten des Abdomens glänzend.

a) Stirnloben und Stirn vor dem Augenhügel deutlich und meist grob vielkörnig; ebenso die Wülste beiderseits der hinteren Medianfurche. Hinterecken des Cephalothorax matt, ziemlich dicht gekörnt. Schon die drei ersten Rückenplatten des Abdomens namentlich an den Seiten grob und dicht gekörnt. Letzte Bauchplatte in der Hinterhälfte ziemlich dicht gekörnt, meist auch in der Mitte runzelig-körnig. Oberhandfläche mit zahlreichen flachen, bei ad. matten Gruben. Schenkel und Schienbeine ziemlich grobkörnig. Die drei Trichobothrien an der Fingereinlenkung der Unterhand stehen im stumpfen Winkel zueinander (*T. monticola* Poc.) . . . . *T. atramentarius* Sim. ♀.

b) Stirnloben und Stirn vor dem Augenhügel glatt und glänzend (oder doch nur ganz obsolet zerstreut gekörnt); ebenso die Wülste jederseits der hinteren Medianfurche. Hinterecken des Cephalo-

thorax glänzend, nur schwach und zerstreut körnig. 1.—3. Rückenplatte des Abdomens fast völlig glatt, auch die 4. nur obsolet gekörnt. Letzte Bauchplatte auch in der Hinterhälfte nur obsolet gekörnt, namentlich in der Mitte. Oberhandfläche fast durchaus glatt und glänzend, die flachen Gruben glänzend. Schenkel und Schienbeine äußerst feinkörnig. Die drei Trichobothrien an der Fingereinlenkung der Unterhand stehen fast in gerader Linie.

T. oculatus POC. ♀.

II. ♂. Handbreite größer oder doch mindestens so groß als die Länge des beweglichen Fingers. Unbeweglicher Finger nur $1^1/_2$mal so lang wie breit (vgl. Fig. 3a). Rückenplatten des Abdomens fast auf der ganzen Fläche matt.

a) Stirnloben und Wülste jederseits der hinteren Medianfurche isoliert grobkörnig; Hinterecken deutlich isoliert körnig. 1.—4. Rückenplatte des Abdomens an den Seiten deutlich dicht und grob gekörnt. Die flachen Buckelleisten auf der Handoberfläche erscheinen aus gröberen, verschmelzenden Körnchen zusammengesetzt oder sind nur grob kerbig; am Innenrande mehr isolierte grobe Buckelkörnchen (*T. latimanus* POC.).

T. atramentarius SIM. ♂.

b) Stirnloben und Wülste des Cephalothorax matt, nur zerstreut gekörnt; Hinterecken fast nur chagriniert feinkörnig. 1.—4. Rückenplatte des Abdomens fast nur fein chagriniert, dazwischen zerstreute, etwas gröbere Körnchen. Die Buckelleisten der Oberhand erscheinen aus lauter kleinen, dichten, isolierten Körnchen zusammengesetzt; am Innenrande mehr Reihen feiner Körnchen.

T. oculatus POC. ♂.

1. **Teuthraustes ohausi** n. sp.

Färbung dunkel pechbraun, Beine wenig heller pechbraun.

Männchen: Stirnrand des Cephalothorax in der Mitte etwas ausgeschweift. Stirnloben gleich der übrigen Fläche des Cephalothorax ziemlich dicht perlkörnig, die Hinterecken feinkörnig. Rückenplatten des Abdomens auf der ganzen Fläche dicht feinkörnig, dazwischen zerstreut gröbere Körnchen, die auf den Seiten, namentlich auf dem letzten Segment, sehr dicht und grob werden. Bauchplatten glatt, aber alle dicht und fein nadelstichig.

Dorsalkiele der Cauda im 1. und 2. Segment unregelmäßig unterbrochen körnig-zackig, im 3. und 4. Segment grobkörnig, mit großem Endzacken. Obere Lateralkiele im 1.—4. Segment alle grob reihenkörnig (z. T. fast doppelreihig). Untere Lateralkiele nur im 4. Segment als körniger

Wulst etwas hervortretend, im 3. kaum. Untere Mediankiele im 1. bis 4. Segment völlig fehlend, da auch im 4. Segment die grobe Körnelung keine deutliche Reihenanordnung zeigt. Die Dorsalflächen der Cauda im 1. bis 4. Segment auf dem Mittelfelde fein nadelstichig, an den Seiten ziemlich grob gekörnt, die Fläche des 4. Segments nur ganz flachrinnig. Obere Lateralflächen grob zerstreut gekörnt, ebenso die unteren, die dazwischen auch Nadelstiche zeigen. Untere Medianfläche im 1. und 2. Segment fast glatt, aber grob nadelstichig, im 3. Segment zu den Nadelstichen eine ziemlich dichte Körnelung, die im 4. Segment noch gröber und dichter wird. Im 5. Caudalsegment sind die Dorsal- und Ventralkiele ziemlich grobkörnig, letztere zackig-körnig. Die Dorsalfläche ist dicht perlkörnig, in der Mitte feinkörniger, aber ohne glatten Mittelstreif, an den Rändern gröber. Die Lateralflächen des 5. Caudalsegments mit einem durch gröbere und dichtere Körnelung hervortretenden Nebenkiel, die Fläche ebenfalls grobkörnig; ebenso die Flächen zwischen den Ventralkielen, wo die Körnchen etwas gereiht stehen. Blase an den Seiten ziemlich grobkörnig, dazwischen nadelstichig, dorsal deutlich fein nadelstichig.

Oberarm dicht feinkörnig chagriniert, dazwischen gröbere Perlkörnchen, am Ende nadelstichig; unterseits auf der Fläche feinkörnig, an der Hinterkante grobkörnig. Unterarm dorsal grob perlkörnig, etwas netzig; auf der Vorderfläche der obere Grundhöcker fast fehlend, der untere eine winzige Spitze; Unterfläche netzig-nadelstichig, gegen das Ende dicht nadelstichig; Hinterfläche in Streifen grob perlkörnig. Hand breit; Verhältnis von Handbreite zur Länge der Hinterhand und zur Länge des beweglichen Fingers = 7 : 8 : 7,5 mm. Handoberfläche in der Mitte dicht netzig-feinkörnig, gegen den Innenrand gröber reihenkörnig und mit gröberen isolierten Buckelkörnchen; ebenso gegen den Außenrandkiel und nach vorn grobe runde Buckelkörnchen. Von Kielen ist nur der 3. am Grunde etwas kantig entwickelt und durch gröbere Körnelung ausgezeichnet. Außenfläche der Unterhand grob nadelstichig, im Mittelfelde etwas netzig-nadelstichig; der Außenrandkiel grobkerbig. Grundzahn der Schneide des unbeweglichen Fingers stark vorspringend, viel größer als die sechs distal auf ihn folgenden.

Schenkel der Beine fein nadelstichig und dazwischen dicht obsolet feinkörnig, gegen die Unterkante etwas deutlicher gekörnt; Tibia der Beine nadelstichig.

Zahl der Kammzähne 7,8. Länge des Körpers 51 mm (Tr. : Cd. = 21 : 30 mm).

Von dieser durch die in der Bestimmungstabelle angegebenen Merkmale von den verwandten Formen unterschiedenen Art liegt mir nur ein ♂ von Calamayo in Ecuador vor, das von Herrn Dr. F. OHAUS für das Hamburger Museum gesammelt wurde.

2. Teuthraustes amazonicus (Sim.).

1880 *Chactas amazonicus* E. SIMON in: Ann. Soc. ent. France (5) X, p. 384.

Die von SIMON von Pebas am Amazonenstrom im nordöstlichen Peru beschriebenen drei Originalexemplare sind sämtlich ♂. Die Zahl der Kammzähne beträgt bei zwei Exemplaren 9,8, bei einem 8,8. Die Hinterecken des Cephalothorax sind matt, ebenso die Vorderhälften der Rückenplatten des Abdomens, während die Hinterhälften deutlicher feinkörnig und glänzend sind. Das Verhältnis von Handbreite zur Länge der Hinterhand und zur Länge des beweglichen Fingers = 5,2 : 5,8 : 5,3 mm. Verhältnis von Truncus zur Cauda = 22 : 23 mm. Außerdem befinden sich in der Sammlung SIMON noch vier ♀ und ein ♂ von Moyobamba am Rio Huallaga in Peru und ein ♀ mit der Fundortsbezeichnung Oberamazonas. Das ♂ von Moyobamba besitzt 7,7 Kammzähne, die ♀ einmal 9,8, einmal 8,8, einmal 7,7, einmal 6,6 und einmal nur 5,5 Kammzähne, so daß sich eine Variationsweite von neun bis fünf ergibt. Die ♀ gleichen im allgemeinen den ♂, doch ist, wie stets bei den *Chactiden,* der Truncus länger als die Cauda (z. B. Tr. : Cd. = 32 : 26), und die Rückenplatten des Abdomens erscheinen durchaus gleichmäßig nadelstichig. Bei jungen Exemplaren ist die Blase noch glatt und nur nadelstichig (ebenso die Handoberfläche in ganzer Ausdehnung), bei Erwachsenen aber dazu auch obsolet zerstreut gekörnt. Die Nadelstiche der Dorsalfläche der Blase sind mit der Lupe kaum erkennbar.

3. Teuthraustes festae (Bor.).

1899 *Chactas festae* BORELLI in: Boll. Mus. Zool. Torino XIV, Nr. 345, p. 11.

Das Originalexemplar BORELLIs ist ein junges ♂ von nur 39 mm Länge (Tr. : Cd. = 18 : 21); es stammt von Santiago in Nordwestecuador. Die Zahl der Kammzähne beträgt 6,6.

Außerdem liegen mir vor drei ♀ und ein ♂ aus der Sammlung des Herrn SIMON von Ecuador sowie zwei ♀ des Hamburger Museums, ebenfalls von Ecuador. Die Zahl der Kammzähne bei diesen Exemplaren beträgt einmal 8,7, einmal 7,7 (♂), zweimal 6,6, einmal 6,5, einmal 5,5. Wie bei *T. amazonicus* unterscheiden sich die ♀, abgesehen von der verhältnismäßig kürzeren Cauda (z. B. Tr. : Cd. = 29 : 25), vornehmlich durch die Skulptur der Rückenplatten, die beim ♀ glatt und grob nadelstichig sind, während sie beim ♂ fein matt chagriniert (dazwischen in der Mitte auch etwas nadelstichig) erscheinen. Auch die Stirnloben sind nebst den Hinterecken nur grob nadelstichig, nicht fein gekörnt wie beim ♂, und die Cauda zeigt mit ihren glatten oberen Lateralkielen und ihrer glatten Dorsal- und Ventralfläche auch des 4. Segments geringere

Körnelung als die des ♂. Die Blase ist beim ♀ glatt und nadelstichig, beim ♂ feinkörnig und nadelstichig.

4. Teuthraustes dubius (Bor.).

1899 *Chactas dubius* Borelli in: Boll. Mus. Zool. Torino XIV, Nr. 345, p. 14.

Trotz der in der Bestimmungstabelle gegebenen Unterschiede dieser „Art" von *T. festae* bin ich doch sehr im Zweifel, ob es sich hier nicht einfach um ein in seinen Merkmalen noch nicht voll ausgebildetes und überdies vielleicht individuell etwas mißgestaltetes junges ♀ der vorigen Art handelt. Das Originalexemplar von kaum 39 mm Länge (Tr. : Cd. = 21 : 17,5) stammt von demselben Fundorte wie *T. festae,* und die sämtlichen, als spezifisch angegebenen Merkmale (mangelnde Körnelung des Oberarms, Glätte der Hand, mangelnde Körnelung der Dorsalfläche des 5. Caudalsegments) lassen sich ebensogut auf ein vielleicht etwas krankhaftes Zurückbleiben der normalen Skulptur zurückführen. Dem entspricht auch das ganze Aussehen des sehr kümmerlichen Exemplars. Weitere Exemplare von ähnlichem Charakter haben mir nicht vorgelegen.

5. Teuthraustes glaber n. sp.

Nur ein ♀ bekannt. Cephalothorax dunkel pechbraun, ebenso Cauda, Arme und Beine; das Abdomen etwas heller braun, ebenso die Blase.

Cephalothorax auf den Stirnloben glatt, glänzend, nur in den Depressionen etwas fein gerunzelt, nicht nadelstichig, die Seiten bis zu den Hinterecken sehr feinkörnig. Der Vorderrand des Cephalothorax gestutzt, in der Mitte nur schwach ausgerandet; die mediane Rinne vor dem Augenhügel fast völlig fehlend und nur durch eine breite, flache Depression angedeutet. Die Rückenplatten des Abdomens sind glänzend, fast glatt, nur mit kaum wahrnehmbaren, obsoleten Buckelchen besetzt, nicht nadelstichig. Bauchplatten ebenfalls glatt, glänzend, nicht nadelstichig.

Die Dorsalkiele der Cauda im 1. und 2. Segment undeutlich, an ihrer Stelle einige unregelmäßige Körnchen, im 3. und 4. Segment deutlicher reihenkörnig. Obere Lateralkiele im 1.—4. Segment kielig und z. T. etwas höckerig. Untere Lateralkiele im 1. und 2. Segment völlig fehlend, im 3. und 4. Segment kaum als schwache Kanten angedeutet. Untere Medialkiele im 1.—3. Segment völlig fehlend, im 4. durch eine ganz schwache Längsdepression angedeutet. Dorsalflächen der Cauda im 1. bis 4. Segment glatt, nicht nadelstichig und fast ungekörnt, die des 3. äußerst fein chagriniert, die des 4. flachrinnig, ebenfalls äußerst fein chagriniert. Obere Lateralflächen im 1.—4. Segment zerstreut körnig, untere und

mediane Flächen im 1.—4. Segment glatt, nicht nadelstichig, im 4. etwas runzelig körnig. 5. Caudalsegment auf der Dorsalfläche fein chagriniert, an den Seiten in der Grundhälfte mit Nebenkiel, zerstreut fein gekörnt, nicht nadelstichig. Blase völlig glatt, ungekörnt und nicht nadelstichig.

Oberarm dorsal feinkörnig, ebenso ventral, namentlich an den matten Seiten. Unterarm auf der Dorsalfläche glatt und glänzend, längs der Vorderkante fein gekörnelt und zum Teil matt. Grundhöcker der Vorderfläche an der Oberkante fast fehlend (nur Borste), an der Unterkante ein winziger Höcker. Ventralseite des Unterarms glänzend und fast glatt, nicht nadelstichig. Handoberfläche fein obsolet netzig-körnelig, am Innenrande dicht feinkörnig, mit zerstreuten, gröberen Körnchen, gegen den Außenrand stärker grob netzig-körnig. Kiele der Handoberfläche obsolet, nur der 3. als etwas rauhe Kante angedeutet. Verhältnis der Handbreite zur Länge der Hinterhand und zur Länge des beweglichen Fingers = 5,5 : 6,5 : 8,2 mm. Unbeweglicher Finger mit großem, vorspringendem Grundzahn. Schenkel der Beine glatt, glänzend, nur äußerst fein mit winzigen Körnchen besetzt, die bei gewisser Beleuchtung wie feine Nadelstiche erscheinen.

Zahl der Kammzähne 7,6. Gesamtlänge 55 mm (Tr. : Cd. = 28 : 27 mm).

Fundort: Peru. Nur ein Exemplar in der Sammlung E. SIMON.

Das Eigentümliche der Art liegt, abgesehen von der fehlenden Medianrinne vor dem Augenhügel, in der sehr geringen Körnelung aller Körperflächen bei gleichzeitigem Fehlen jeder nadelstichigen Punktierung. Letztere ist für die vier ersten Arten der Gruppe namentlich auf der Unterfläche der vorderen Caudalsegmente durchaus charakteristisch. Bei den nunmehr folgenden Arten tritt diese nadelstichige Punktierung zwar ebenso zurück wie bei *T. glaber* (mit Ausnahme von *T. whymperi*, wo wenigstens die Blase an den Seiten noch grob nadelstichig erscheint); aber sie wird ersetzt durch stärkere Körnelung des Cephalothorax, meist auch des Truncus, womit im Einklang steht, daß auch die Blase und die Schenkel der Beine deutliche Körnelung zeigen. Vom *T. rosenbergi*, dessen Abdominalrückenplatten ebenfalls nur schwach gekörnelt und glänzend sind, unterscheidet sich *T. glaber* noch durch die dunkel pechbraunen Beine.

6. Teuthraustes whymperi (Poc.).

1893 *Chactas whymperi* POCOCK in: Ann. Nat. Hist. (6) XII, p. 90.

Teuthraustes whymperi ist die erstbeschriebene der vier nahe verwandten, von POCOCK im Laufe der Jahre kurz charakterisierten, aber in ihren Merkmalen nicht genügend scharf voneinander abgegrenzten Arten. Von zweien dieser Arten liegen mir Exemplare vor, die Herr HIRST nach Vergleich mit den Originalen als meiner Identifizierung mit *T. rosenbergi* und T. *lojanus* entsprechend bezeichnete, während ich ein klares Bild vom

T. whymperi und *T. simonsi* um so weniger gewinnen konnte, als gewisse Angaben POCOCKs, z. B. die nadelstichige Punktierung der Bauchplatten und der unteren Caudalflächen, mir brieflich als unzutreffend bezeichnet wurden. So bleibt als wesentliches Merkmal für *T. whymperi* nur die nadelstichige Punktierung der Blase bei im übrigen fehlender Punktierung auf den Bauchplatten des Abdomens und der unteren Caudalflächen. Der Cephalothorax ist auf der ganzen Fläche gekörnt und besitzt eine tiefe Medianfurche vor dem Augenhügel; die Rückenplatten des Abdomens sind nur in der Hinterhälfte obsolet gekörnt, sonst glatt und glänzend. Die Dorsalfläche des Unterarms soll im Vergleich mit den folgenden Arten ziemlich grob gekörnt sein. Die Beine sind rostfarben-pechbraun. Die Zahl der Kammzähne beträgt 5,6.

Bisher sind nur zwei ♀ von Milligalli in Ecuador bekannt. Museum London.

7. Teuthraustes gervaisi (Poc.).

1893 *Heterochactas gervaisi* POCOCK in: Ann. Nat. Hist. (6) XII, p. 82.

Der Originalbeschreibung dieser Art haben nur zwei ♀ zugrunde gelegen, und zwar von Cuença in Ecuador. Nach den Angaben POCOCKs, die mir noch schriftlich von Herrn HIRST ergänzt wurden, ist es namentlich die vom Augenhügel zum Stirnrande herabziehende, sich nach vorn mehr und mehr verbreiternde und vertiefende Dreiecksgrube (vgl. Fig. 9a), welche diese Art kenntlich macht, nicht aber, wie man aus der POCOCKschen Zeichnung schließen könnte, eine tiefere Einbuchtung des Stirnrandes selbst. Sodann zeichnen die ♀ dieser Art sich durch deutliche nadelstichige Punktierung auf der dorsalen Seite des Unterarms aus, und die vier ersten Caudalsegmente werden ventral als völlig oder fast völlig glatt geschildert (im Gegensatz zu *T. witti, lojanus, rosenbergi* und *simonsi,* bei denen das 4. Segment unterseits deutlich gekörnt ist und auch das 3. im Endteil schon deutliche Körnelung zeigt). Die Beine der Originalexemplare werden von POCOCK als rostfarben (ferruginous) bezeichnet.

Da ich die Typen POCOCKs nicht gesehen habe, so kann ich nur mit einem gewissen Vorbehalt hierher ein ♂ von Quito rechnen, das sich im Besitz des Hamburger Museums befindet. Die tiefe dreieckige Stirndepression entspricht den Angaben von HIRST über *T. gervaisi;* eine nadelstichige Punktierung ist aber nur auf der Ventralfläche des Unterarms erkennbar. Die Beine sind nicht rostfarben, sondern mehr pechbraun, wohingegen die Cauda mit ihren ventral in den ersten drei Segmenten fast ganz glatten und glänzenden Segmenten sich wieder gut den Befunden beim weiblichen *T. gervaisi* anfügt. Nur am Ende des 3. Caudalsegments ist eine ganz schwache obsolete Körnelung angedeutet und auch

die des 4. Caudalsegments ist sehr fein, namentlich in der Vorderhälfte große Stellen glatt lassend. Auffallend ist die ungekörnte, durchaus glatte und glänzende Dorsalfläche der Blase. Ich nehme an, daß die POCOCKschen Typen in dieser Hinsicht sich gleich verhalten. Die Zahl der Kammzähne des ♂ beträgt 6, wie beim ♀.

8. Teuthraustes simonsi (Poc.).

1900 *Chactas simonsi* POCOCK in: Ann. Nat. Hist. (7) V, p. 471.

Diese Art, nicht zu verwechseln mit *Chactas simoni* POC. (1893), die sich als identisch mit *Ch. laevipes* (KARSCH) erwiesen hat, ist von den beiden vorigen Arten durch Körnelung der Blase unterschieden und reiht sich dadurch der folgenden Art an, von der sie sich nach POCOCK und HIRST vornehmlich durch schwarze Beine und gröbere Körnelung des Cepholothorax unterscheiden soll. Da es sich, nach dem Verhältnis von Truncus zur Cauda (= 32 : 36 mm) zu schließen, bei dem Originalexemplare um ein besonders großes ♂ handelt, so würde die gröbere Körnelung als spezifisches Merkmal wohl schwerlich ins Gewicht fallen. Die Furche vor dem Augenhügel, die Form des letzteren und die Stellung der Augen auf ihm entspricht, wie mir Herr HIRST schreibt, den Verhältnissen bei *T. rosenbergi*, der dann allerdings ziemlich scharf durch seine hellbraunen Beine von ihm geschieden wäre, während *T. witti* mit seinen dunkel pechbraunen Beinen vornehmlich durch die nach vorn verschwindende Medianfurche vor dem Augenhügel und die Form des Augenhügels von ihm verschieden ist. Das einzige bisher bekannte Exemplar (♂?) mit 7,7 Kammzähnen stammt vom Rio Amboke in Ecuador. Museum London.

9. Teuthraustes rosenbergi (Poc.).

1898 *Chactas rosenbergi* POCOCK in: Ann. Nat. Hist. (7) I, p. 419.

Von dieser durch die Breite des Augenhügels und die zum Stirnrande durchgehende vordere Medianfurche (vgl. Fig. 9b) recht gut von *T. gervaisi, lojanus* und *witti* unterschiedenen Art hat POCOCK ein Exemplar (♂? Truncus: Cauda = 31 : 34 mm; Rückenplatten „finely granular") von Chimbo bei Guayaquil beschrieben. Mir liegt ein ♀, ebenfalls von Guayaquil, vor sowie fünf ♀ und zwei ♂ von Bucay in Ecuador. Bei den ♀ sind die Rückenplatten des Abdomens glänzend und fast glatt, nur in der Hinterhälfte der Segmente mit kleinen obsoleten queren Buckeln besetzt, auch die Stirnloben des Cephalothorax sind, namentlich bei jungen Individuen, nur wenig und fein gekörnt. Beim ♂ sind die Dorsalplatten des Abdomens matt, feinkörnig chagriniert; auch

die Stirnloben des Cephalothorax sind neben der groben Körnelung dichter feinkörnig.

Die Zahl der Kammzähne betrug dreimal 9,9, zweimal 9,8 und zweimal 8,8. Diese hohe Kammzahl und die gelbbraunen Beine machen die Art leicht kenntlich.

10. Teuthraustes lojanus (Poc.).

1900 *Chactas lojanus* POCOCK in: Ann. Nat. Hist. (7) V, p. 472.

Diese Art, die POCOCK aus Loja in Ecuador beschrieb, und von der mir auch einige Exemplare von Bucay vorliegen, steht sowohl den beiden vorstehenden, wie vor allem auch der folgenden Art so nahe, daß ich zweifelhaft bin, ob sie nicht etwa nur eine Subspezies darstellt. Immerhin erscheint es charakteristisch, daß die Depression um den Augenhügel meist auch die vordere Spitze des Augenhügels umzieht (weshalb POCOCK die Art folgerichtig der Gattung *Chactas* zuordnete), hier aber nicht, wie bei den vorigen Arten, zu einer tiefen, bis zum Stirnrande verlaufenden Medianfurche sich entwickelt, sondern gegen den Stirnrand schnell sich zu verflachen pflegt, so daß dieser selbst erhaben wulstig erscheint (vgl. Fig. 9c). Auch stehen die Augen meist etwas hinter der Mitte des Augenhügels, der etwas schmäler ist als der von *T. rosenbergi*, aber nicht so gestreckt wie der von *T. witti*. Die Zahl der Kammzähne scheint stets 7 zu betragen.

11. Teuthraustes witti Krpln.

1896 *Teuthraustes witti* KRAEPELIN in: Mt. Mus. Hamburg XIII, p. 141.

Diese Art ist im Hamburger Museum sehr reich durch Material von Piscobamba, Provinz Loja, vertreten. Die Länge des Augenhügels beträgt bei ihr meist das dreifache seiner Breite und die Augen sitzen deutlich hinter der Mitte. Die Depression um den Augenhügel pflegt nur bei jungen Individuen die vordere Spitze zu umgreifen und sich dann als flache Furche bis zum Stirnrand fortzusetzen; bei älteren Individuen erscheint der Augenhügel vorn nicht deutlich abgegrenzt, sondern geht, sich verschmälernd oder etwas gabelig teilend, mehr oder weniger allmählich in die Abdachung zum Stirnrande über, wobei dann allerdings nicht selten eine sekundäre, von der Abdachung des Augenhügels selbst nach vorn zum Stirnrande ziehende flache Medianfurche zur Entwicklung gelangt (vgl. Fig. 9d). Von den beiden folgenden Arten, die ähnliche Entwicklung des Augenhügels zeigen, unterscheidet sich *T. witti* ohne Schwierigkeiten durch das völlige Fehlen der Körnelung und der unteren Mediankiele an der Ventralseite der 2—3 ersten Caudalsegmente.

Die Hand ist beim ♂ relativ etwas breiter als beim ♀, ihre Breite übertrifft meist die Länge des beweglichen Fingers, während beim ♀ das Umgekehrte der Fall ist. Der unbewegliche Finger besitzt aber noch nicht die in die Augen fallende Kürze und Breite wie bei den folgenden Arten.

Die Zahl der Kammzähne beträgt meist 7, seltener 8 und sehr selten 6.

12. Teuthraustes atramentarius Sim.

1878 *Teuthraustes atramentarius* E. SIMON in: Ann. Soc. ent. France (5) VIII, p. 400.
1880 *Teuthraustes ecuadorensis* BECKER in: Ann. Soc. ent. Belg. XXIV, p. 142.
1898 *Teuthraustes latimanus* POCOCK in: Ann. Nat. Hist. (7) I, p. 421, ♂.
1898 *Teuthraustes monticola* POCOCK ibid., p. 421, ♀.

Da mir das Originalexemplar SIMONs — ein ♀ — vorliegt, so konnte ich zunächst feststellen, daß die Blase keineswegs glatt, sondern ziemlich grob gekörnt ist. Damit fällt aber der Hauptunterschied, den BECKER für seinen *T. ecuadorensis* angibt, fort, so daß ich an der Identität beider Arten nunmehr keinen Zweifel mehr hege. Daß *T. monticola* wohl nur das ♀ zu *T. latimanus* sei, hat POCOCK bereits im Jahre 1900 (Ann. Nat. Hist. [7] V, p. 473) erkannt. Nachdem ich dann mit dem Typus von mir verglichene Exemplare des *T. atramentarius* nebst zugehörigem ♂ an Herrn HIRST in London gesandt, bestätigte mir dieser meine Vermutung, daß die Originale von *T. monticola* und *latimanus* mit diesen Exemplaren übereinstimmen. Die oben gegebene Synonymie dürfte hiernach als feststehend zu betrachten sein.

Die Zahl der Kammzähne variiert wie bei der vorigen Art zwischen 6 und 8. Bei jüngeren Individuen ist die Färbung der Beine durchaus nicht tiefschwarz, sondern mehr pechbraun, wie dies schon BECKER von seinem jugendlichen Exemplar (40 mm) angibt. Zu bemerken ist noch, daß die mediane Dörnchenreihe an der Unterkante der Endtarsen lange nicht so deutlich hervortritt, wie bei den vorhergehenden Arten, da sie jederseits von einer weitschichtigen Reihe ziemlich starker Borsten flankiert wird, die bei *T. witti* usw. nur sehr zart und mehr seitlich gerichtet sind.

Die Verbreitung des *T. atramentarius* erstreckt sich augenscheinlich über einen großen Teil der Kordillere Ecuadors, von Imbabura und Quito im Norden über Cuença bis an das Gebiet von Loja.

T. nitescens POC. (1898 in Ann. Nat. Hist. [7] I, p. 422), der sich vom *T. atramentarius* durch mehr obsolete Körnelung der Stirnloben und der Vorwölbungen jederseits der hinteren Medianfurche wie durch fehlende Körnelung auf der Mitte der letzten Bauchplatte unterscheiden soll, wird vom Autor selbst später (1900 in Ann. Nat. Hist. [7] V, p. 473) nur als „Unterart“ (subspecific form) bezeichnet. Herr J. HIRST teilt mir

noch brieflich mit, daß die Körnchen des Cephalothorax zwar obsolet, aber sehr zahlreich seien (im Gegensatz zu *T. oculatus* POC.); im übrigen zeige sich ein drittes Seitenauge beim Originalexemplar ebensowohl entwickelt, wie beim T. *oculatus*, bei dem POCOCK diese Anormalität zuerst entdeckte. Da ich dasselbe bei einem weiblichen Exemplar des *T. atramentarius* finde, nicht aber beim Originalexemplar dieser Art, so geht daraus wohl zur Genüge hervor, daß das Fehlen bezw. die mehr oder weniger deutliche Ausbildung eines dritten Seitenauges bei *Teuthraustes* ebensowenig zur Artunterscheidung verwertbar ist, wie bei der Gattung *Broteochactas*.

13. Teuthraustes oculatus Poc.

1900 *Teuthraustes oculatus* POCOCK in: Ann. Nat. Hist. (7) V, p. 473.

Die wesentlichsten Unterschiede dieser Art von *T. atramentarius*, dem sie jedenfalls sehr nahesteht, habe ich bereits in der Bestimmungstabelle angegeben. Die Unterschiede zwischen ♂ und ♀ treten hier in ähnlicher Weise hervor, so daß man die ♂, abgesehen von der matten Chagrinierung des Cephalothorax und der Rückenplatten, ohne weiteres an der auffallenden Kürze und Breite des unbeweglichen Fingers erkennen kann (vgl. Fig. 3a und b). Über die systematische Bedeutung der drei Seitenaugen wurde bereits oben gesprochen. Die von dem vorn gabelig geteilten Augenhügel zur Stirn herabziehende seichte Medianfurche ist meist sehr deutlich ausgeprägt.

Die Zahl der Kammzähne beträgt bei den mir vorliegenden Exemplaren 7. Alle bis jetzt bekannten Exemplare stammen aus der Umgegend von Riobamba in Ecuador.

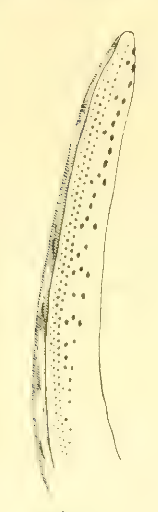


Fig. 10.
Schneide des beweglichen Fingers von *Chactopsis insignis*.

Gattung Chactopsis n. g.

Schneide des beweglichen Fingers außenseits mit drei dichten Parallelreihen von Körnchen besetzt, innenseits davon mit unregelmäßigen und ineinander fließenden Schrägreihen von Körnchen (Fig. 10). Augenhügel von einer Depression umzogen (Fig. 11), die vor demselben zu einer tiefen, zum Stirnrande ziehenden Medianfurche wird (wie bei der Gattung *Chactas*). Zwei Seitenaugen jederseits. Stigmen ziemlich gestreckt, schlitzförmig.

Unterarm an der unteren Hinterkante mit Reihe von fünf Trichobothrien, dazu noch zwei mehr auf der Fläche stehende. Hand schmal, gerundet,



Fig. 11.
Cephalothorax von *Chactopsis insignis.*

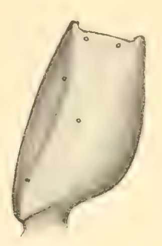


Fig. 12.
Außenfläche der Unterhand von *Chactopsis insignis.*

nicht breiter als der Unterarm; die Außenfläche der Unterhand mit vier Trichobothrien (Fig. 12). Unbeweglicher Finger auf der Schneide mit vielen in Reihen stehenden Körnchen, ohne Grundzahn. Unterarm ohne Grundhöcker.

Chactopsis insignis n. sp.

Färbung: Truncus, Cauda und Palpen dunkel rotbraun, nur die Bauchplatten heller gelbbraun; Beine gelbbraun, aber fleckig beraucht.

Cephalothorax in der Mitte des Stirnrandes schwach ausgerandet. Augenhügel etwas länger als breit. Stirnloben etwas runzelig und undeutlich nadelstichig. Cephalothoraxfläche sonst ziemlich deutlich nadelstichig, namentlich die Hinterecken; auch die Seiten nicht deutlich gekörnt, nur etwas runzelig. Rückenplatten des Abdomens glänzend, nadelstichig, in den Hinterhälften der letzten 3—4 Segmente an den Seiten auch etwas grob wulstigkörnig. Der Mediankiel auf den Rückenplatten undeutlich, dafür aber am Hinterrande jedes Segments jederseits ein abgekürzter Seitenkiel. Bauchplatten glatt, glänzend, im 4. und 5. Segment deutlicher nadelstichig.

Untere Mediankiele der Cauda im 1. Segment nur durch je zwei schwache Buckel angedeutet, im 2. deutlicher, im 3. jeder Kiel aus etwa vier größeren Buckeln bestehend, im 4. aus etwa acht. Untere Lateralkiele schon im 1. Segment wulstig-körnig angedeutet, ähnlich, aber stärker, in den folgenden Segmenten. Untere Caudalflächen im 1. und 2. Segment deutlich nadelstichig, in den folgenden undeutlicher, nur mit einzelnen groben Buckelkörnchen; ebenso die Seitenflächen. Dorsal- und obere Lateralkiele deutlich ausgeprägt, aber nur undeutlich körnelig; die Dorsalkiele des 2.—4. Segments am Ende als stumpfer Dorn abschließend. Dorsalflächen des 1.—5. Caudalsegments fast ungekörnt, undeutlich nadelstichig. 5. Caudalsegment an den Seiten mit gekörntem, abgekürztem

Nebenkiel, die Dorsalfläche in der Hinterhälfte flach. Blase nadelstichig, dazwischen locker reihenkörnig, sehr gestreckt und flach.

Oberarm der Palpen dorsal nadelstichig und etwas gekörnt, ventral glatt, nadelstichig. Unterarm dorsal und ventral ungekörnt, nadelstichig. Vorderrandkante gerundet, nicht scharf gekielt, ebenso der Hinterrand; Vorderfläche am Grunde mit schwachem, stumpfem Höckerchen. Hand gerundet, ohne deutlichen Außenrandkiel; Oberhand glatt, nadelstichig, Unterhand auch etwas obsolet körnig. Verhältnis der Handbreite zur Länge der Hinterhand und zu der des beweglichen Fingers = 2 : 3 : 5 mm. Finger ohne Lobus.

Beine grob nadelstichig, die Schenkel fast glatt, die Tibien auch etwas körnig. Endtarsen mit schwacher Medianreihe von Dörnchen; dazu jederseits eine weitläufige Reihe von Dornborsten.

Zahl der Kammzähne 8,8.

Bisher nur ein ♀ zwischen Moyobamba und Iquitos am Oberamazonas in Peru. Kollektion SIMON.

Eingegangen am 24. August 1912.

Mollusken der Hamburger Südsee-Expedition 1908/09

(Admiralitätsinseln, Bismarckarchipel, Deutsch-Neuguinea).

Von Dr. ***M. Leschke.***

Mit einer Tafel.

Die im folgenden behandelten Mollusken sind sämtlich von Herrn Dr. DUNCKER auf dem ersten Teile der Hamburger Südsee-Expedition 1908/09 auf St. Matthias, Admiralitätsinseln, Bismarckarchipel und Deutsch-Neuguinea gesammelt worden. Der Wert dieses ausgezeichneten, mit großer Umsicht zusammengebrachten Materials liegt, abgesehen von den neuen Arten, in den sehr genauen Fundortangaben und der vorzüglichen Konservierung der Tiere, ein Umstand, der das Material auch für eine anatomische Bearbeitung geeignet erscheinen läßt. Ich gebe zunächst eine Übersicht über die gefundenen Land- und Süßwassermollusken, geordnet nach den Stationsnummern, dann folgt die genauere systematische Bearbeitung, an die sich eine Übersicht sämtlicher bisher in dem zu behandelnden Gebiete gefundener Formen anschließt. In einem Anhang folgt noch eine Zusammenstellung der von der Expedition mitgebrachten Meeresschnecken und Muscheln. Nicht berücksichtigt sind die Cephalopoden, Opisthobranchier und die Brackwasser bewohnenden Auriculaceen.

I. Verzeichnis der Land- und Süßwassermollusken,

geordnet nach den Stationsnummern.

24. Gazellehalbinsel; Blanchebucht, Gunan Tambu (Sumpfgraben). 2. VIII. 1908.
    Melania (Melanoides) destructa.
    Neritina souleyetana var. studeriana.

41b. Gazellehalbinsel; Blanchebucht, Simpsonhafen, Nordküste (Sumpfgraben). 5. VIII. 1908.
    Melania (Stenomelania) plicaria.

52. St. Matthias; Ekaliu (Strand). 11.—17. VIII. 1908.
    Papuina danckeri.

53. St. Matthias; Ekaliu (Busch).
    Dendrotrochus filaris.

76. St. Matthias; Ostküste, Enaie. 26.—27. VIII. 1908.
    Papuina enaiensis.
    Neritina variegata.

79. St. Matthias. Riffinsel südlich von Ekaliu. 22. IX. 1908.
    Neritina cornea.

81. St. Matthias; Südküste, Ebolin-Fluß. 19. IX. 1908.
   Potamides ornatus.
   Neritina cornea.
   „ *dubia.*
   „ *ziczac.*

82b. St. Matthias; Kleinmusan. 20. IX. 1908.
   Dendrotrochus filaris.
   Papuina dunckeri.

86. St. Matthias; Ostküste, Enaie (Busch). 12. IX. 1908.
   Chloritis spec. juv.

135. Admiralitätsinseln; Ponam. 23. X. 1908.
   Dendrotrochus labillardierei var. rosea.

136. Admiralitätsinseln; Hus. 21. X. 1908.
   Dendrotrochus labillardierei.
   Papuina moseleyi.

138. Neumecklenburg; Nordküste, Kewieng Nusa. 5.—8. X. 1908.
   Neritina ziczac.

140. Admiralitätsinseln; Nordküste, Seeadlerhafen, Papitalai. 18.—20. X. 1908.
   Papuina moseleyi.

144. Admiralitätsinseln; Nordküste, Lukus. Westfluß 2½ km aufwärts, noch im Gezeitenwechsel, aber Süßwasser. 17. X. 1908.
   Melania (Tarebia) verrucosa.

145. Admiralitätsinseln; Nordküste, Lukus. 14.—18. X. 1908.
   Helicina pachystoma.
   Neritina olivacea.
   „ *subpunctata.*
   Septaria suborbicularis.

148. Squallyinsel; Nordbucht. 28. IX. 1. X. 1908.
   Dendrotrochus trochoidalis.

152. Admiralitätsinseln; Nordküste. Saha. 24. X. 1908.
   Dendrotrochus labillardierei.
   Helicina pachystoma.

155. St. Matthias, Ekaliu (Busch). 14.—31. VIII. 1908.
   Dendrotrochus filaris.
   Chloritis fraterna.
   Papuina dunckeri.
   Truncatella valida.
   Adelomorpha similis.
   Pupina beddomei.

156. St. Matthias, Nordwestküste. 25. IX. 1908.
   Melania funiculus.

158. Admiralitätsinseln; Pak. 10. X. 1908.
   Papuina moseleyi.

169. Admiralitätsinseln; Südküste, Tauwi. Von Mangroveblättern am Creek. 20.—24. II. 1909.
   Neritina dubia.

195. Neupommern; Südküste, Mövehafen, beim Unterlauf des Wasserfallflusses. 20.—24. III. 1909.
   Partula kubaryi.
   Pupina beddomei.
   „ *mitis.*
   Adelomorpha flava.
   „ *similis.*
   Helicina asphalcia.

202. Neupommern; Nordküste, Forsayth-Isl. 1.—3. XII. 1908.
   Chloritis multisetosa.
   Papuina moseleyi.
   „ *wiegmanni.*
   Leptopoma vitreum.
   Helicina stanleyi asphalcia.

230. Neupommern; Tavanatangir, Hafen, Fluß 2 km aufwärts. 25. XI. 1908.
   Papuina chancei.

241. **Neuguinea**; Ostküste, Langemakbucht. 12.—16. I. 1909.
Xesta langemaki.
Melania (Tarebia) langemaki.
„ *(Stenomelania) minima.*
„ („) *plicaria.*
„ *(Plotia) scabra.*
Neritina auriculata.
„ *brevispina.*
„ *cornea.*
„ *dubia.*
„ *souleyetana var. studeriana.*
„ *ziczac var. a.*
Septaria suborbicularis.

243. **Neuguinea**; Ostküste, Langemakbucht (oberhalb des Wasserfalles). 12.—16. I. 1909.
Septaria orbicularis.

249. **Neupommern**; Südküste, Puliefluß. 18 km aufwärts. 6. I. 1909.
Neritina auriculata.
Septaria tesselata.

252. **Neupommern**; Westküste, Siassiarchipel, Tambiu und Malabaya. 17. und 22. I. 1909.
Papuina wiegmanni.
Partula kubaryi.

258. **Neupommern**; Südküste, Jacquinotbai. 19.—20. XII. 1908.
Sulcobasis isis.
Papuina chancei.
Adelomorpha cingulata.
„ *similis.*
Pupina beddomei.
Melania (Melanoides) jacquinoti.
Neritina brevispina.
„ *souleyetana var. studeriana.*
Septaria tesselata.

261. **Neupommern**; Südküste, Jacquinotbai, Fluß. 19.—20. XII. 1908.
Septaria suborbicularis.

264. **Neupommern**; Westküste, Tu-Island (obere Insel). 10. XII. 1908 und 25. I. 1909.
Chloritis moellendorffi.
Papuina wiegmanni.
Pupina beddomei.
Truncatella valida.
Helicina asphaleia.

306. **Neupommern**; Südküste, Puliefluß, 29—31 km aufwärts. 2.—3. II. 1909.
Adelomorpha similis.
Neritina pulligera.

307. **Neupommern**; Südküste, Thileniushafen. 27.—28. II. 1909.
Adelomorpha flava.
Faunus ater.

316. **Neupommern**; Südküste, 1 sm westlich von Kap Beechy. 19. XII. 1908.
Papuina wiegmanni.
Faunus ater.

324. **Neupommern**; Südküste, Montagnebai, Süßwasserlagune. 17. XII. 1908.
Neritina ziczac var. a.

341. **Neupommern**; Südwestküste, Liebliche Inseln. 11.—12. XII. 1908 und 26.—31. I. 1909.
Partula kubaryi.
Adelomorpha similis.

347. **Neupommern**; Südküste, Henry-Reid-Bai, Fluß, Süßwasser. 31. XII. 1908.
Melania (Stenomelania) clavus.
„ *(Melania s. str.) holoserica.*
„ *(Stenomelania) picea.*
Neritina pulligera.
„ *souleyetana var. studeriana.*
Septaria suborbicularis.
„ *tesselata.*

355. **Neupommern**; Südküste, Mejmbai, Fluß. 1.—3. I. 1909.

Euplecta mejmi.
Dendrotrochus acutistriatus.
Papuina chancei.
Leptopoma vitreum.
Adelomorpha cingulata.
„ *similis.*
Helicina pachystoma.
Melania browni.

360. Neupommern; Südküste, Mejmbai, Fluß. 1.—3. I. 1909.
Sulcobasis isis.

361. Neupommern; Südküste, Puliebucht, Flußmündung. 5.—18. II. 1909.
Papuina wiegmanni.
Partula kubaryi.
Leptopoma vitreum.
Adelomorpha similis.
Helicina asphaleia.
Potamides ornatus.
Faunus ater.
Neritina cornea.

370. Neupommern; Südostküste, Varangoi. 28.—30. XII. 1908.
Neritina cornea.

377. Neupommern; Nordküste, Massavahafen, Fluß 1 km aufwärts. Süßwasser.
Helicina asphaleia.
Melania (Stenomelania) cacuminata.
„ („) *juvenilis.*
Neritina pulligera.
Septaria suborbicularis.
„ *tesselata.*

378. Neupommern; Nordküste, Massavahafen, Flußmündung, Brackwasser. 22.—28. XI. 1908.
Faunus ater.
Neritina souleyetana var. studeriana.
„ *ziczac.*
Septaria tesselata.

389. Neupommern; Südküste, Jacquinotbai. 12. III. 1909.
Melania fulgurans.

399. Neupommern; Südküste, Kap Pedar. 8. I. 1909.
Adelomorpha similis.

443. Neupommern; Südküste, Mövehafen. 13.—14. XII. 1908 und 20.—24. II. 1909.
Neritina brevispina.
Septaria suborbicularis.

456. Neupommern; Nordküste, Hanamhafen, Bucht, 1 km nördlich vom Geysirfeld. 29. I. 1908.
Adelomorpha similis.

459. Neupommern; Nordküste, Hanamhafen, Geysirfeld (Busch). 18. IV. 1909.
Chloritis exigua.

462. Neupommern, Nordküste, Reinbai, östliches Dorf. 26. IV. 1909.
Papuina wiegmanni.
Pupina beddomei.

473. Neupommern; Nordküste, Zöllerbucht, Süßwasser (oberhalb des Wasserfalles, 5° 30′ S. Br., 148° 30′ Ö. L.). 30. IV. 1909.
Melania (Stenomelania) aspirans.
„ *(Tarebia) browni.*
„ („) *verrucosa.*
Septaria suborbicularis.

476. Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht (5° 30′ S. Br., 148° 30′ Ö. L.). 30. IV. 1909.
Adelomorpha similis.
Neritina brevispina.
Septaria tesselata.

479. Neuguinea; Kaiserin-Augusta-Fluß. I. 1 sm Luftlinie aufwärts. 23. V. 1909.
Melania (Plotia) acanthica.
Neritina ziczac var. a.
Septaria tesselata.

482. Neuguinea; Kaiserin-Augusta-Fluß, II, 8 sm Luftlinie aufwärts. 24. V. 1909.
Pupina augustae.

486. Neuguinea; Kaiserin-Augusta-Fluß, IV, 29 sm Luftlinie aufwärts, Dorf Pagem. 26. V. 1909.
Physa molluccensis.
Vivipara novoguineensis.

487. Neuguinea; Kaiserin-Augusta-Fluß, V, 29 sm Luftlinie aufwärts, Dorf Wolem, 5 sm oberhalb, 2 sm nördlich Pagem (an kleinem rechten Nebenfluß).
Lymnaea lessoni.
Physa molluccensis.

492. Neuguinea; Kaiserin-Augusta-Fluß, VII, 51 sm Luftlinie aufwärts. 28. V. 1909.
Lymnaea lessoni.
Vivipara novoguineensis.
Melania (Plotia) acanthica.

494. Neuguinea; Kaiserin-Augusta-Fluß, VIII, 65 sm Luftlinie aufwärts (Baumhausdorf am Nebenfluß). 29. V. 1909.
Physa molluccensis.
Vivipara novoguineensis.
Melania (Plotia) acanthica.

497. Neuguinea; Kaiserin-Augusta-Fluß, X, 86 sm Luftlinie aufwärts. 31. V. 1909.
Physa molluccensis.
Vivipara novoguineensis.

499. Neuguinea; Kaiserin-Augusta-Fluß, XI, 103 sm Luftlinie aufwärts; höchster Punkt, Dorf Malu beim Hunsteingebirge. 1. VI. 1909.
Physa molluccensis.

513. Neuguinea; Helmholtzspitze, kleine Flußmündung, Brackwasser.
Neritina variegata.

521. Neupommern; Südwestküste, Aidfluß, ca. 7 sm aufwärts. 4. V. 1909.
Papuina wiegmanni.
Adelomorpha novae hiberniae.
„ *similis.*

533. Neuguinea, Dorf südöstlich von Irisspitze. 14. V. 1909.
Leptopoma vitreum.
Adelomorpha lacta.
Melania tuberculata.
Neritina brevispina.
„ *variegata.*
Septaria suborbicularis.

539. Neupommern; Westküste, Lagoon-Point. 1.—2. V. 1909.
Helicina asphaleia.
Faunus ater.

543. Neuguinea; Kelanahafen, aus unterem Flußlauf, Brackwasser. 9. V. 1909.
Faunus ater.
Neritina souleyetana var. studeriana.
Septaria tesselata.

550. Neuguinea; Dörperspitze. Südostbucht. Flußmündung, Brackwasser. 10.—11. V. 1909.
Neritina brevissima.
„ *souleyetana var. studeriana.*

II. Systematischer Teil.

A. Landmollusken.

1. **Xesta langemaki**, nov. spec.

Tafel, Fig. 1.

Schale eng durchbohrt, gedrückt-kugelig, in der Richtung der Anwachsstreifen fein und dicht gestreift, ohne Spiralskulptur, stark glänzend; zitronengelb, ein an der Mündung ca. 12 mm breites, weißliches (auf der Innenseite opak weißes) Band auf der Peripherie und ein ebenso gefärbtes, ganz schmales (ca. 1 mm breit) an der Naht. Außerdem auf dem breiten, peripheren Band ein auf den oberen Windungen rotbraunes, auf der letzten tiefschwarzes (an der Mündung ca. 2 mm breites) Band (das dritte). Gewinde regelmäßig kegelförmig, fünf Windungen, die ersten zwei flach, die weiteren gut gewölbt; durch die etwas angedrückte, berandete Naht geschieden; letzter Umgang nicht erweitert, ebenso wie die Unterseite gut gewölbt. Mündung schief, fast so hoch wie breit, ausgeschnitten kreisförmig; Mundrand scharf, nicht herabsteigend; der Spindelrand oben ganz kurz zurückgeschlagen.

Tier: Sohle ungeteilt, Schwanzporus groß, dreieckig, weit offen, ohne Schwanzhorn. Rücken stark gekielt. Fußsaum ca. 2 mm breit, Runzeln als scharfe Längsstreifen vom Kiel zum Saum ungeteilt herabsteigend. Nackenlappen zungenförmig; der linke 4 mm, der rechte 7 mm lang, spitz; linker Nackenlappen ungeteilt über die Medianebene hinausreichend.

In Färbung der *X. citrina* sehr ähnlich; durch die viel stärker gewölbten Windungen und den nicht erweiterten letzten Umgang verschieden und durch das höhere kegelförmige Gewinde der *Nemoralis*-Gruppe sich nähernd.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.
Ein Stück (mit Tier).

Diam. maj. 27 mm, min. 23,9; alt. 20, apert. alt. 14,3, diam. 15.

2. **Euplecta mejmi**, nov. spec.

Tafel, Fig. 2.

Schale klein, fast bedeckt-durchbohrt, kegelförmig-linsenförmig, gekielt, ziemlich festschalig, schwach glänzend, hornfarben. Gewinde kegel-

förmig mit abgestumpftem Apex. Sechs Windungen, langsam und regelmäßig zunehmend, schwach konvex. Die ersten eineinhalb Windungen glatt, die folgenden durch die schiefen, etwas gebogenen Anwachsstreifen schwach runzelstreifig. Auf dem letzten Umgang stehen häufig zwei bis drei Runzelstreifen in Gruppen zusammen. Der letzte Umgang nicht herabsteigend, mit fadenförmig hervortretendem Kiel, Unterseite konvex, wenig stärker glänzend, durch die fast graden Anwachsstreifen schwach gestreift, mit ganz wenig ausgeprägten, etwas welligen Spiralstreifen. Naht mit einem Kiel berandet, die Windungen über dem Kiel eingedrückt. Mündung etwas schräge, schief rhombisch mondförmig, am Kiel gewinkelt; Peristom dünn, Columellarrand leicht verdickt, weißlich, oben etwas verbreitert, den sehr engen Nabel fast bedeckend.

Eine der *Nanina juvenis* Smith (Ann. N. H. 4 [6] XVI, p. 362) nahestehende Form, aber mit abweichenden Dimensionen und mehr kegelförmigem, höheren Gewinde.

355. Neupommern, Südküste, Mejmbai, Fluß.
Vier Stück (mit Tier).

1.	Diam.	maj.	15,2	mm;	min.	14;	alt.	9.	Windungen	6.
2.	„	„	14,5	„	„	13,5;	„	8,7.	„	6.
3.	„	„	14,5	„	„	13;	„	9,3.	„	6. (Fig. 2.)
4.	„	„	14,6	„	„	13;	„	8.	„	5½.

Nr. 4 eine etwas flachere Form.

Dendrotrochus, Pilsbry.

1894. Pilsbry in: Tryon. Man. of Conchol. (2) IX, p. 143 (sect. Papuinae).
1895. Hedley, Rec. austral. Mus. II, p. 90, 91 (genus Trochomorphae affine).
1897. v. Moellendorff, Nachrbl. der Malak. Ges. p. 5—8 (genus Naninidarum = *Trochonanina* Mouss. ex parte und = *Geotrochus* van Hasselt [non autt.] ex parte).
1898. Wiegmann, Abh. Senckenb. Ges. XXIV, p. 371—377.

Die im folgenden beschriebenen Formen besitzen sämtlich (vgl. Hedley 95) eine dreiteilige Fußsohle und den Schleimporus mit darüberliegendem Horn am Fußende, wie die echten Naninen. In der Schale ist aber abweichend das Herabsteigen des Mundrandes und die lamellenförmig ins Innere einspringende Verdickung auf dem Basalrand. Man stellt die Gattung deshalb wohl am besten mit Wiegmann ans Ende der Naninen, als Übergang zu *Trochomorpha,* mit der sie wohl am nächsten verwandt ist.

3. **Dendrotrochus labillardierei**, Smith.

1884. *Helix labillardierei,* SMITH: P. Z. S. 1884, p. 264, Tafel 22, Fig. 3 und 3a.
1891. *Papuina labillardierei,* PILSBRY: Man. Conch. VII, p. 76, Tafel XV, Fig. 91—93.
1894. *P.* (*Dendrotrochus*) *labillardierei,* PILSBRY: Man. Conch. IX, p. 143.

Skulptur: Außer den dichten, schief verlaufenden Anwachsstreifen findet sich auf der Ober- wie Unterseite noch eine sehr viel feinere Spiralskulptur, bestehend aus sehr dichtliegenden feinen Spiralfurchen, die erst bei zehnfacher Vergrößerung deutlich zu erkennen sind. Auf den Embryonalwindungen sind Quer- und Längsskulptur gleich stark und rufen dadurch eine gitterförmige Struktur hervor. Der Basalrand ist in eine ins Innere vorspringende Lamelle verbreitert; der Kiel auf der letzten Windung vorn etwas fadenförmig hervorspringend.

136. Admiralitätsinseln, Hus.
Ein Stück.

Diam. maj. 13,4 mm; min. 10,6; alt. 9,6. Windungen $4^1/_2$.

152. Admiralitätsinseln, Nordküste, Saha.
Zwei Stück.

1. Diam. maj. 14,2 mm; min. 10,8; alt. 10,5. Windungen $4^1/_2$.
2. „ „ 14,5 „ „ 11,3; „ 10,4. „ $4^1/_2$.

Nr. 1 hat hinter der Mündung einen braunen Streifen.

var. rosea, nov. var.

In Gestalt und Skulptur wie Typus, nur der Apex nicht schwarz, sondern, wie die übrigen Windungen, rosa gefärbt. Mundrand weiß.

135. Admiralitätsinseln, Ponam.
Zwei Stück.

1. Diam. maj. 15 mm; min. 11,1; alt. 10,5. Windungen $4^1/_2$.
2. „ „ 14,4 „ „ 11; „ 10. „ $4^1/_2$.

4. **Dendrotrochus filaris**, nov. spec.

Tafel, Fig. 3 und 3a.

Gehäuse undurchbohrt, kreiselförmig, breiter als hoch, ziemlich dünn, durchscheinend. Gewinde konisch, spitz; Umgänge viereinhalb, die ersten wenig konvex, der letzte etwas stärker gewölbt, regelmäßig zunehmend, auf dem letzten Viertel an der Peripherie grade gestreckt und dadurch die letzte Windung an dieser Stelle etwas verschmälert; vorn etwas herabsteigend, scharf gekielt. Kiel nahtförmig vorspringend, bis zur

Mündung gleich scharf bleibend. Basis konvex, an der Achse tief eingedrückt wie bei *helicoides*, H. et J. Oberfläche oben und unten in der Richtung der Anwachsstreifen fein und dicht gestreift, mit sehr feiner, nur bei zehnfacher Vergrößerung eben sichtbarer Spiralskulptur. Embryonalwindungen, wie bei voriger Art, fein gegittert. Farbe blaß-hornfarben, um den Nabel herum heller. Mündung subrhomboidal, innen opak-weiß. Peristom etwas verdickt, rechter Rand umgeschlagen, seine Fläche abgeplattet, an der Peripherie schwach gewinkelt. Rand der Columellarlippe stark gebogen, mit einer nach innen gerichteten, an der Außenfläche abgeplatteten Erweiterung versehen, die sich nach der Columelle zu stark verschmälert.

Von der vorigen Art durch die breite Gestalt sofort zu unterscheiden, von *helicoides* durch abweichende Färbung und geringere Höhe verschieden.

53. St. Matthias, Ekaliu (Busch).
Drei Stück.

1.	Diam. maj.	16,3 mm;	min. 13,4;	alt. 9,2.	Windungen	$4^1/_2$.
2.	„ „	15 „	„ 12,3;	„ 8,6.	„	$4^1/_2$.
3.	„ „	15,3 „	„ 12,5;	„ 9,2.	„	$4^1/_2$.

(Fig. 3, 3a.)

155. St. Matthias, Ekaliu (Busch).
Ein Stück.

Diam. maj. 14,5 mm; min. 12; alt. 8,4. Windungen $4^1/_2$.

82b. St. Matthias, Kl. Musan.
Ein Stück mit unvollendetem Mundrand; letzte Windung vorn noch nicht herabsteigend.

Diam. maj. 13,6 mm; min. 12,2; alt. 8,7. Windungen $4^1/_4$.

5. **Dendrotrochus trochoidalis**, nov. spec.

Tafel, Fig. 4.

Gehäuse kegelförmig, undurchbohrt, festschalig, etwas durchscheinend. Gewinde konisch, spitz. Umgänge viereinhalb, sehr wenig gewölbt, fast grade, regelmäßig zunehmend, der letzte Umgang auf dem letzten Drittel wieder etwas abnehmend. Letzte Windung vorn eine Spur herabsteigend (ca. 0,2 mm) scharf gekielt; Kiel fadenförmig, scharf, etwas über die Windungen hervorstehend. Basis konvex, an der Achse tief eingedrückt wie bei voriger Art. Oberfläche in der Richtung der Anwachsstreifen dicht und fein gestreift. Spiralfurchen nur auf den oberen Windungen mit dem Mikroskop zu sehen. Embryonalwindungen anscheinend glatt. Farbe gleichmäßig kastanienbraun, Apex etwas ins bläuliche schimmernd. Mündung subrhomboidal, an der Peripherie gewinkelt, das Innere bläulich-weiß.

Mundrand weißlich-rosa, innen etwas verdickt, der rechte Rand wenig ausgebreitet, in der Fläche abgeplattet, Größe der Ausbreitung von innen nach außen zunehmend. Baso-columellarrand stark gebogen, mit einer nach innen gerichteten, an der Oberfläche abgeplatteten Erweiterung versehen, diese nach der Columelle zu stark verschmälert, im äußeren Drittel etwas nach außen umgeschlagen.

An der kegelförmigen Gestalt und der Farbe leicht kenntlich.

148. Squallyinseln, Nordbucht.
Ein Stück.

Diam. maj. 16 mm; min. 13,7; alt. 10,4. Windungen 4½.

6. Dendrotrochus acutistriatus, nov. spec.

Tafel, Fig. 5 und 5a.

Gehäuse undurchbohrt, kreiselförmig, ziemlich dünn, durchscheinend. Gewinde konisch, spitz. Umgänge viereinhalb, alle gut gewölbt, regelmäßig zunehmend. Der letzte Umgang vorn schwach herabsteigend, scharf gekielt; Kiel fadenförmig vorspringend, nach der Mündung zu verschwindend. Basis konvex, an der Achse eingedrückt. Oberfläche mit feinen, fadenförmig erhobenen, scharfen, schmalen, auf der letzten Windung ca. 0,8 mm voneinander entfernten Rippen skulptiert, die, auf der Unterseite allmählich schwächer werdend, in die beschriebene Vertiefung hineinziehen. Die Embryonalwindungen (eineinhalb bis zwei) fein gegittert. Die Spiralstruktur verschwindet, sowie von der zweiten Windung an die scharfen Rippen auftreten. Farbe rotbraun, die Unterseite um den Nabel herum in breiter Zone hell hornfarben. An der Naht auf der Peripherie eine schmale, weiße Nahtbinde. Mündung schief, suboval, an der Peripherie gerundet. Das Innere weißlich, doch scheint die braune Farbe der Oberfläche und die weiße Binde durch. Mundrand innen schwach verdickt. Außenrand wenig gebogen, schwach ausgebreitet. Baso-columellarrand, wie bei der vorigen Art, durch eine ins Innere vorspringende Erweiterung verdickt, auf der äußeren Hälfte schwach nach außen ausgebreitet, beide auf der Fläche abgeplattet.

355. Neupommern, Südküste, Mejmbai, Fluß.
Fünf Stück.

1.	Diam. maj.	10 mm;	min.	8,3;	alt.	7.	Windungen 4½.
2.	„ „	10 „	„	8,2;	„	7,2.	„ 4½. (Fig. 5, 5a.)
3.	„ „	10,2 „	„	8,3;	„	7.	„ 4½.
4.	„ „	9,5 „	„	7,9;	„	6,9.	„ 4½.
5.	„ „	10,2 „	„	8,3;	„	7,3.	„ 4½.

7. Chloritis (Sulcobasis) isis, Pfeiffer.

1860. *Helix isis,* PFEIFFER: Proc. Zool. Soc., London 1860, Tafel 50, Fig. 8.
1860. „ „ „ Malak. Blätter, 1860, p. 237.
1868. „ „ „ Monogr. Helic. viv. V, p. 375.
1876. „ „ „ Novitates Conchol. IV, p. 113, Tafel 126, Fig. 1—5.
? „ „ DOHRN: Conchyl. Cabinet Helix D., p. 591, Tafel 173, Fig. 11—13.
1890. „ „ PILSBRY in: TRYON, Manual of Conchol. VI, p. 256, Tafel 32, Fig. 46—48, Tafel 49, Fig. 16, 17.
1906. „ „ GUDE: Proc. malac. Soc. VII, p. 114.
1909. „ „ OBERWIMMER: Denkschr. Akad. Wien, Bd. 84, p. 516, Tafel 1, Fig. 2a—c.

360. Neupommern, Südküste, Mejmbai, Fluß.
Ein Stück (tot gesammelt) var. α von PFEIFFER (einfarbig kastanienbraun).

Diam. maj. 44,6 mm; min. 36,3; alt. 20. Windungen 4 3/4.

Mit gut erhaltener Cuticula. Der ganze letzte Umgang und die letzte Hälfte des vorletzten mit ziemlich kräftigen, ca. 1/2 mm langen und 0,1 mm breiten, abgeplatteten Haaren besetzt, die in der Windungsrichtung hakenförmig eingekrümmt sind. Auf den übrigen Windungen, sowie auf der Unterseite auf einer Fläche ca. 1 cm im Umkreis um den Nabel sind die Haare abgefallen, aber mit Hinterlassung deutlicher grübchenförmiger Narben. Die Anordnung ist (wie bei *Chloritis* üblich) in Quincunxstellung.

258. Neupommern, Südküste, Jacquinotbai.
Drei Stück var. α von PFEIFFER.

1. Diam. maj. 41,5 mm; min. 34,6; alt. 19,6. Windungen 5.
2. „ „ 39,7 „ „ 33,3; „ 20,3. „ 5.
3. „ „ 42,7 „ „ 35,4; „ 18,5. „ 5.

Eine etwas kleinere Form mit stärker hervortretender Streifung auf der Oberseite. Farbe einfach kastanienbraun, nur der erweiterte Teil des Mundsaumes auch außen sowie der Nabel weißlich-gelb.

8. Chloritis (Eustomopsis) exigua, Gude.

1906. *Chloritis exigua,* GUDE: Proc. malac. Soc. VII, p. 48, Tafel 4, Fig. 8—8c.
1906. „ „ „ Proc. malac. Soc. VII, p. 113.

Sonstige Verbreitung: Neumecklenburg.

459. Neupommern, Nordküste, Hanamhafen, Geysirfeld (Busch).
Ein Stück.

Diam. maj. 11,6 mm; min. 9,3; alt. 7,1. Windungen 3 3/4.

9. Chloritis (Eustomopsis) fraterna, Gude.

1906. *Chloritis fraterna*, GUDE: Proc. malac. Soc. VII, p. 47, Taf. 5, Fig. 6—6c.
1906. „ „ „ Proc. malac. Soc. VII, p. 113.

Sonstige Verbreitung: Neumecklenburg.

155. St. Matthias, Ekaliu (Busch).
Drei Stück mit ausgebildetem Mundrand.

1.	Diam. maj.	15,5 mm;	min.	12;	alt. 10,6.	Windungen 4.
2.	„ „	15,2	„ „	12,5;	„ 11.	„ 4.
3.	„ „	14	„ „	11,4;	„ 10.	„ 4.

Dazu zwei Stück mit unausgebildetem Mundrand und dreieinhalb Windungen. Die ersten eineinhalb Windungen sind mit schwachen Querfalten versehen.

10. Chloritis (Eustomopsis) moellendorffi, Ancey.

1897. *Chloritis moellendorffi*, ANCEY: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. 22, p. 773, Tafel 36, Fig. 7 (schlecht).
1906. „ „ GUDE: Proc. malac. Soc. VII, p. 44, Tafel 4, Fig. 4—4c.
1906. „ „ „ Proc. malac. Soc. VII, p. 122.

264. Neupommern, Westküste Tu-Islands (von oberer Insel).
Zwölf Stück mit ausgebildetem Mundrand.

1.	Diam. maj.	21,5 mm;	min.	16,5;	alt. 16,3.	Windungen $4^1/_2$.
2.	„ „	21,2	„ „	15,7;	„ 15.	„ $4^1/_2$.
3.	„ „	20,5	„ „	15,7;	„ 14,4.	„ $4^1/_2$.
4.	„ „	20,4	„ „	16;	„ 15,7.	„ $4^1/_2$.
5.	„ „	20,3	„ „	16;	„ 15,2.	„ $4^1/_2$.
6.	„ „	20,2	„ „	16,2;	„ 15.	„ $4^1/_2$.
7.	„ „	20	„ „	16;	„ 15.	„ $4^1/_2$.
8.	„ „	20	„ „	15,8;	„ 15.	„ $4^1/_2$.
9.	„ „	19,5	„ „	15,3;	„ 14,3.	„ $4^1/_2$.
10.	„ „	19,3	„ „	14,8;	„ 14,5.	„ $4^1/_2$.
11.	„ „	18,8	„ „	14,3;	„ 13,8.	„ $4^1/_4$.
12.	„ „	18,3	„ „	14;	„ 13.	„ $4^1/_4$.

Dazu ein junges Exemplar von dreieinhalb Windungen.

11. Chloritis (Eustomopsis) multisetosa, Fulton.

1902. *Chloritis multisetosa*, FULTON: Ann. N. H. (7) IX, p. 315.
1906. „ „ GUDE: Proc. malac. Soc. VII, p. 112.

Sonstige Verbreitung: Neumecklenburg.

202. Neupommern, Nordküste, Forsayth-Island.
Ein Stück ausgewachsen.

Diam. maj. 24 mm; min. 19; alt. 17,5. Windungen 4½.

Dazu ein junges Exemplar mit dreieinhalb Windungen.
Sehr ähnlich der var. *tumida*, Gude der folgenden Art, aber die Haarpunkte stehen doppelt so dicht.

12. Chloritis (Eustomopsis) spec.

86. St. Matthias, Ostküste, Enaie (Busch).
Zwei unausgewachsene Stücke mit unausgebildetem Mundrand (nicht genauer zu bestimmen).

13. Papuina chancei, Cox.

Tafel, Fig. 6.

1870. *Helix chancei*, COX: P. Z. S., p. 171, Tafel 16, Fig. 6.
1891. „ (*Papuina*) *chancei*, PILSBRY in: TRYON, Man. of Conchol. VII, p. 5, Tafel 14, Fig. 70.
1891. „ „ *amphizona*, PILSBRY in: ibid. VII, p. 5, Tafel 8, Fig. 52—54.
1892. „ „ *chancei*, PILSBRY in: ibid. VIII, p. 288.
1909. „ „ „ var. *rechingeri*, OBERWIMMER: Denkschr. Wien. Akad., Bd. 84, p. 515, Tafel 1, Fig. 1a—c.

Sonstige Verbreitung: Neumecklenburg; Salomonen.

Var. nova alba.

Stimmt in Gestalt und Skulptur genau mit der typischen *chancei* überein, dagegen fehlt das breite, braune Band auf der Peripherie. Farbe ganz opak weiß. Nur der dunkelbraune Streifen in der Einschnürung der Mündungswand ist vorhanden, ebenso sind Spindel und Nabelzone wie der Typus tiefbraun gefärbt. Ein verwaschener, ziemlich schmaler Streifen verbindet auf dem Mündungskallus die beiden Mundränder. Die dunkelviolette Färbung der obersten Windungen fehlt durchaus, doch ist bei den Papuinen hierauf keine spezifische Verschiedenheit zu begründen.

355. Neupommern, Südküste, Mejmbai (Fluß).
Ein Stück, die Schale mit einigen Brandflecken.

Diam. maj. 29,3 mm; min. 22,4; alt. 28,2. Windungen 5½. (Fig. 6.)

230. Neupommern, Tavanatangirhafen, Fluß, 2 km aufwärts.
Ein Stück mit unausgebildetem Mundrand.

Diam. maj. 21 mm; min. 18,8; alt. 24. Windungen 6.

Etwas spitzer wie das vorhergehende Stück. Bis auf den braunen Nabelfleck ganz weiß. Der sehr enge Nabel ist noch offen, ebenso wie bei dem folgenden, durch den dunklen Apex abweichenden Stück.

258. Neupommern, Südküste, Jacquinotbai.
Ein Stück, unausgebildet.

Diam. maj. 21,2 mm; min. 18; alt. 21,8. Windungen 5.

Mit unfertigem Mundrand, Spitze (die ersten zwei Windungen) dunkelviolett. Die dunkle Färbung verschwindet zuerst auf der unteren Hälfte der nächsten Windung und bleibt als Binde unter der Naht erhalten, bis auch diese am Ende der dritten Windung verschwindet; die Grundfarbe der dritten Windung ist ein helles Gelbbraun, das ebenfalls am Anfang der vierten Windung verschwindet. Der übrige Hauptteil der Schale ist dann opak weiß gefärbt.

14. **Papuina moseleyi**, Smith.

1884. *Helix* (*Geotrochus*) *moseleyi*, SMITH: Proc. Zool. Soc. London, p. 263, Tafel 22, Fig. 2, 2a.

1891. „ (*Papuina*) *moseleyi*, PILSBRY in: TRYON, Manual of Conchol., Vol. VII, p. 72, Tafel 6, Fig. 17 und 18.

136. Admiralitätsinseln. Hus.
Ein Stück.

Diam. maj. 19 mm; min. 15,5; alt. 12,5. Windungen 3½.

Kleiner als der SMITHsche Typus. Nur das dritte Band über der Peripherie ausgebildet. Letzte Windung an der Peripherie gerundet. Färbung fast weiß.

158. Admiralitätsinseln. Pak.
Ein junges Stück mit unausgebildetem Mundrand, Gehäuse eng genabelt, Peripherie scharf gekielt.

Diam. maj. 9,8 mm; min. 8; alt. 6.5. Windungen 2.

140. Admiralitätsinseln, Nordküste, Seeadlerhafen, Papitalai.
Ein junges Stück mit unfertiger Mündung.

Diam. maj. 18,2 mm; min. 15,9; alt. 13,2. Windungen 3¼.

Farbe gelblich-braun. Band 3 und 4 gut ausgebildet; 2 und 3 nur angedeutet.

202. Neupommern, Nordküste, Forsayth-Island.
Ein Stück, ausgewachsen.

Diam. maj. 23,8; min. 19,5; alt. 15,9. Windungen $3\frac{1}{2}$.

Färbung opak weißlich, auf der Oberseite etwas gelblich; letzte Windung schwach gekielt, alle Bänder ausgebildet, und zwar Band 1, 3, 4 tief rotbraun, 2 und 5 schwach angedeutet.
Ein Stück unausgewachsen, mit unfertigem Mundrand und scharfem Kiel, sonst genau wie das vorige.

Diam. maj. 16,5 mm, min. 13,5, alt. 9,6. Windungen 3.

Außer der Größe und dem schwachen Kiel auf der letzten Windung und der etwas gelblicheren Färbung ist kein weiterer Unterschied von den Exemplaren der Admiralitätsinseln.

15. **Papuina wiegmanni,** Mrts.

1894. *Helix (Geotrochus) wiegmanni,* MARTENS: Conch. Mitth., Band 3, Heft 3, p. 10.
1895. *Papuina tuomensis,* ANCEY: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) X, p. 374, Tafel 26, Fig. 3.
1897. *Helic. (Geotrochus) wiegmanni,* MARTENS: Arch. f. Naturg. LXIII, p. 41, Tafel 8, Fig. 1—4.
1899. *Papuina wiegmanni,* GUDE: J. of Malac. VII, p. 88 (Erörterung der Prioritätsfrage).

Die Art ist in Bänderung und Färbung, sowohl der letzten Windung wie auch des Apex, sehr variabel. Die abweichendsten Formen hat ANCEY l. c. p. 375 und 376 durch besondere Namen gekennzeichnet. Ich versuche nachstehend eine Übersicht über die mir vorliegenden Färbungsvarietäten zu geben.

Typische Färbung: Die oberen zweieinhalb Windungen gelblichweiß, die folgenden milchweiß. Auf der letzten Windung drei tiefschwarzbraune Bänder. Das erste ist unmittelbar unter der Naht gelegen, und verschwindet auf der ersten Hälfte des vorletzten Umganges. Das zweite Band liegt eben über der Peripherie, wird nach oben zu bald schmaler und verschwindet zu gleicher Zeit wie das Nahtband. Das dritte liegt eben unter der Peripherie. Alle drei Bänder erreichen den schwarzen Mundrand nicht und sind sehr variabel in bezug auf ihre Breite. Mündungskallus weiß, mit eigenartig chagrinartiger Struktur, die sich ebenso auf dem verdickten Teile des Mundrandes findet.

Hieran schließt sich eine Reihe von Varietäten:

Var. α: Ebenso, aber die letzte Hälfte der letzten Windung gelb gefärbt.

Var. β: Wie α, aber die ersten zweieinhalb Windungen rötlich bis dunkelviolett gefärbt, doch zieht sich meistens an der Naht ein helles

Band von verschiedener Breite entlang. Der Übergang vom violetten Teil zum weißen ist ganz verschwommen und vollzieht sich ohne feste Grenze. Das dunkle zweite (eben über der Peripherie gelegene) Band zieht sich häufig bis in den violetten Teil hinein, ist hier noch eine Zeitlang zu bemerken, um dann unmerklich mit der violetten Grundfarbe zu verschmelzen. Im allgemeinen erreichen bei dieser Form die drei Bänder den Mundrand und verschmelzen hier mit dem dunklen Saum. (Dieser Form gehört der MARTENSsche Typus an.)

Var. γ (= *heterochroa* ANCEY): Wie vorige, aber die drei Bänder sind nur am Mundrande von drei mehr oder weniger gestreckten Flecken angedeutet, die meist mit dem dunklen Mundsaum verschmolzen sind.

Var. δ: Das ganze Gehäuse braungelb gefärbt, nur das Band unter der Peripherie als schwach brauner Streifen erhalten, die beiden andern nur an der Mündung angedeutet. Mundrand typisch dunkel schwarzbraun.

Abweichend von ANCEY finde ich bei allen mir vorliegenden Formen eine mehr oder minder deutlich ausgeprägte Spiralstruktur.

462. Neu-Pommern, Nordküste, Reinbai, östliches Dorf.

Ein Stück var. β, fast genau dem MARTENSschen Bilde entsprechend, nur ist der Apex ganz dunkelviolett.

Diam. maj. 21 mm; min. 16,5; alt. 16,5. Windungen $4^1/_2$.

202. Neupommern, Nordküste, Forsayth-Island.

Zehn Stück.

Var. β. 1. Mit dunkelviolettem Apex

1.	Diam. maj. 22 mm;	min. 18;	alt. 17,3.	Windungen	$4^1/_2$.
2.	„ „ 22 „	„ 17,5;	„ 15,5.	„	$4^1/_2$.
3.	„ „ 21,5 „	„ 17,8;	„ 17,6.	„	$4^1/_2$.
4.	„ „ 20,5 „	„ 17;	„ 16,4.	„	$4^1/_2$.

2. Mit rötlichem Apex

5.	Diam. maj. 22,8 mm;	min. 17,8;	alt. 16,5.	Windungen	$4^1/_2$.
6.	„ „ 22,8 „	„ 17,6;	„ 16,2.	„	$4^1/_2$.
7.	„ „ 22 „	„ 17,8;	„ 15,7.	„	$4^1/_2$.
8.	„ „ 22 „	„ 17;	„ 16,3.	„	$4^1/_4$.
9.	„ „ 21,5 „	„ 17;	„ 16,2.	„	$4^1/_2$.
10.	„ „ 20,2 „	„ 16,2;	„ 15.	„	$4^1/_4$.

264. Neupommern, Westküste, Tu-Island (von oberer Insel).

Sieben Stück.

1. Typische Form:

Diam. maj. 24 mm; min. 17,7; alt. 17. Windungen 4½.
„ „ 23.5 „ „ 17; „ 17.3. „ 4½.
„ „ 23 „ „ 17; „ 16. „ 4½.
„ „ 22 „ „ 17; „ 16,4. „ 4½.

Und zwei unausgebildete.

2. Var. α (die Bänder an der Mündung sehr breit, sich fast berührend):

Diam. maj. 23,7 mm; min. 18; alt. 17. Windungen 4½.

252. Neupommern, Westküste, Siassiarchipel, Tambiu.
Zwei Stück.
1. Typische Form mit schmalen Bändern:

Diam. maj. 22,4 mm; min. 18; alt. 17. Windungen 4½.

2. Var. β mit außerordentlich stark verbreiterten Bändern:

Diam. maj. 22,5 mm; min. 17,2; alt. 15,6. Windungen 4.

521. Neupommern, Südwestküste, Aidfluß, ca. 7 Seemeilen aufwärts.
Ein Stück, var. β, aber mit weißem letzten Umgang.

Diam. maj. 24 mm; min. 18,5; alt. 17. Windungen 4¼.

361. Neupommern, Südküste, Puliebucht.
Ein Stück, var. γ (= *heterochroa*, ANCEY).

Diam. maj. 24,4 mm; min. 18,4; alt. 16,5. Windungen 4½.

316. Neupommern, Südküste, 1 Seemeile westlich Kap Beechy.

Diam. maj. 23 mm; min. 18; alt. 16,3. Windungen 4½.

16. **Papuina dunckeri**, nov. spec.

Tafel, Fig. 7.

Gehäuse undurchbohrt, kreiselförmig, etwas niedergedrückt, breiter als hoch, ziemlich festschalig, etwas glänzend. Gewinde konisch, ziemlich spitz; Umgänge fünf, etwas konvex, regelmäßig zunehmend; der letzte erweitert, vorn kurz herabsteigend; auf der Vorderseite in der Mitte gekielt, nach der Mündung zu nur stumpf gewinkelt. Basis abgeflacht. Oberfläche durch die Anwachsstreifen fein und dicht von links oben nach rechts unten gestreift, diese werden von schwach ausgeprägten, von oben schräg nach vorn verlaufenden Runzelstreifen durchkreuzt; die Unterseite zeigt Andeutungen von Spiralstreifen. Apex gelb-hornfarben, die ersten

dreiviertel Windungen sind glatt, die folgenden nur durch die Anwachsstreifen skulptiert, die Runzelstreifen werden erst von der dritten Windung ab sichtbar. Farbe weiß oder hornfarben (Form a) mit einem dunkelbraunen Bande unter der Peripherie oder (Form b) auf Ober- sowie Unterseite mit einem ganz breiten, braunen Bande, das von dunkelbraunen, in der Richtung der Anwachsstreifen verlaufenden Striemen durchzogen wird, so daß die Grundfarbe nur als schmales Band an der Naht und auf der Peripherie sowie als runde Zone um den Nabel herum erhalten bleibt. Mündung sehr schief, quer-oval, weiß mit durchscheinendem Bande oder Striemenflecken. Mundrand weiß. Ränder genähert, durch einen durchsichtigen ganz dünnen Callus verbunden, der ebenso wie der Parietalrand mit mikroskopisch kleinen Granulis bedeckt ist. Mundsaum weit ausgebreitet. Spindel eingebohrt, steil, etwas ausgehöhlt.

Zur Gruppe *flexilabris* gehörend. Sehr nahe verwandt mit *lambei* Pfr., aber nicht so niedergedrückt, in der Gestalt zwischen *lambei* und *spadicea* Fulton stehend. Es fehlen außerdem die Flecken und Zickzackstreifen von *lambei*.

52. St. Matthias, Ekaliu (Strand).
Ein Stück (Form a) Grundfarbe weiß.

Diam. maj. 29 mm; min. 22,5; alt. 21,2. Windungen 5.

82b. St. Matthias, Kl. Musan.
Ein Stück (Form a) noch mit scharfem Mundrand.

Diam. maj. 25 mm; min. 20,5; alt. 15,5. Windungen $4^1/_4$.

155. St. Matthias, Ekaliu (Busch).
Drei Stück.
Form a:

1. Diam. maj. 28,3 mm; min. 22; alt. 19. Windungen 5.
Grundfarbe weiß.
2. Diam. maj. 28 mm; min. 22; alt. 20. Windungen 5.
Grundfarbe hornfarben.

Form b:

3. Diam. maj. 27,5 mm; min. 22,3; alt. 21,7. Windungen 5.
(Fig. 7.)

17. **Papuina enaiensis**, nov. spec.

Tafel, Fig. 8.

Gehäuse niedergedrückt kreiselförmig, undurchbohrt, ziemlich festschalig, glänzend. Gewinde niedrig kegelförmig, breit, spitz. Umgänge

viereinhalb, wenig konvex, regelmäßig zunehmend, der letzte erweitert, vorn kurz herabsteigend, scharf gekielt, der Kiel nach der Mündung zu etwas stumpfer werdend. Basis abgeflacht. Oberfläche durch Anwachsstreifen dicht aber sehr schwach gestreift; auf der letzten Hälfte des letzten Umganges durch schwache, von oben schräg nach vorn ziehende Runzeln schwach hammerschlägig. Unterseits schwach aber deutlich eng spiralstreifig, auf der Oberseite sind ebenfalls Andeutungen einer Spiralstreifung zu bemerken. Die ersten ca. eineinhalb Windungen glatt. Farbe gelbbraun, mit einem ca. 1 mm breiten dunkelbraunen Bande über und einem ebensolchen Bande unter der Peripherie, das obere Band beginnt mit der dritten Windung. Das zweite vorliegende Exemplar ist etwas heller gefärbt, die Bänder sind undeutlich, nur wenig dunkler als die Grundfarbe. Auf dem Kiel bei beiden Stücken ein schmales weißes Band, ein ebensolches an der Naht. Mündung sehr schief, quer-oval, weiß mit durchscheinenden Bändern. Mundrand weiß, Ränder genähert, durch einen ganz dünnen, durchsichtigen Callus verbunden, der ebenso wie die Parietalwand mit mikroskopisch kleinen Granulis bedeckt ist. Mundsaum weit ausgebreitet, am Rande etwas verdickt. Spindel steil, etwas ausgehöhlt, eingebohrt.

Wie die vorige mit *lambei* Pfr. eng verwandt, ihr auch in der niedrigen Gestalt gleichend, aber sehr viel schärfer gekielt. Ebenso fehlen die dunklen Flecken und Zickzackstreifen.

76. St. Matthias, Ostküste, Enaie (von Büschen).
Zwei Stück.
a) deutlich gebändert:

Diam. maj. 30,5 mm; min. 23,5; alt. 17,5. Windungen 4½. (Fig. 8.)

b) schwach gebändert:

Diam. maj. 30,5 mm; min. 23,3; alt. 18. Windungen 4½.

18. **Partula kubaryi**, Hartmann.

1890. Hartmann: Proc. Ac. Nat. Soc. Philadelphia, p. 284. Tafel 3, Fig. 3.
1910. Pilsbry: in Tryon, Manual of Conchol. XX, p. 299, Tafel 36, Fig. 7 und 8.

Sonstige Verbreitung: Bismarckarchipel: Karakaut; Neupommern (Kubary).

252. Neupommern, Südwestküste, Siassiarchipel, Malabaya.
Neun Stück mit ausgebildetem Mundrand; die größten:

Diam. maj. 8,3 mm; alt. 15,3; apert. long. 8; diam. 6,7.
" " 7,8 " " 14,3; " " 7,4; " 5,3.

Dazu mit unausgebildetem Mundrand: Zwei Stück mit viereinhalb Windungen, ein Stück mit vier Windungen, ein Stück mit dreidreiviertel Windungen.

341. Neupommern, Südwestküste, Liebliche Inseln.
Ein Stück mit unausgebildetem Mundrand. Vier Windungen.

361. Neupommern, Südküste, Puliebucht.
Ein Stück ohne ausgebildeten Mundrand mit viereinhalb Windungen.

195. Neupommern, Südküste, Mövehafen (Unterlauf des Wasserfallflusses).
Ein Stück mit dreieinhalb Windungen.

19. **Truncatella valida**, Pfeiffer.

1846. *Truncatella valida*, PFEIFFER: Zeitschr. für Malak., p. 182, Nr. 1.
1855. „ „ KÜSTER in: MART. & CHEMN., Monogr. Truncatella, p. 11 Tafel 2, Fig. 7, 8, 19—21, 23.
1856. „ „ PFEIFFER: Monogr. Auriculaceorum, p. 184.
1876. „ „ „ Monogr. Pneumonop. IV, p. 13.
1877. „ „ MARTENS: Monatsber. Akad. Wissensch. Berlin, 1877, p. 265 (Neuirland).
1891. „ „ HEDLEY: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) VI, p. 100 (Britisch-Neuguinea).
1896. „ „ SMITH: Journ. of Malac. V, p. 20 (Britisch-Neuguinea).
1842. „ *vitiana*, GOULD: Exped. Shells, p. 40 (cf. Otia, p. 40).
1852. „ „ „ Moll U. S. Exploring Exped., p. 109, Tafel 8, Fig. 126 bis 126b.
1856. „ „ PFEIFFER: Monogr. Auriculaceorum, p. 184.
1876. „ „ „ Monogr. Pneumonoporum IV, p. 13.
1856. „ *conspicua*, BRONN; PFEIFFER: Monogr. Auriculaceorum, p. 184.

Sonstige Verbreitung: Vom Indischen Ozean bis Samoa überall an der Küste (Neumecklenburg, Britisch-Neuguinea).

155. St. Matthias. Ekaliu (Busch).
Zwei Stück, tot gesammelt.

1. Diam. maj. 3,3 mm; min. 3,0; alt. 8,4. Windungen $4\frac{1}{2}$.
2. „ „ 3,2 „ „ 2,7; „ 8,6. „ $4\frac{1}{2}$.

Die Zahl der Rippen auf dem letzten Umgang beträgt ca. 30.

264. Neupommern, Westküste, Tu-Island, von oberer Insel.
22 Stück, tot gesammelt, die meisten mit kleinen Paguriden besetzt.

Einige Maße:

Diam.	maj.	3,3 mm;	min.	2,9;	alt.	8,7.	Windungen	4½.
„	„	3,2 „	„	2,8;	„	8,3.	„	4½.
„	„	3,2 „	„	2,8;	„	8,3.	„	4½.
„	„	2,8 „	„	2,6;	„	5,7.	„	3½.

20. Leptopoma vitreum, Lesson.

1830. *Cyclostoma vitreum*, LESSON: Voy. Coquille II1, p. 346, Tafel 13, Fig. 6.
1902. *Leptopoma* „ KOBELT: Tierreich, 16. Lief., Cyclophoriden, p. 15 (hier die übrige Literatur).
1892. „ „ HEDLEY: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) VI, p. 110 (Britisch-Neuguinea).
1895. „ „ MOELLENDORFF: Proc. malac. Soc. I, p. 238 (Constantinhafen).

Sonstige Verbreitung: Südformosa, Philippinen, Molukken, Neuguinea, Neumecklenburg.

202. Neupommern, Nordküste, Forsayth-Island.

Drei Stück, auf der letzten Windung mit Andeutung eines Kielstreifens.

	Diam. maj.		min.	alt.	diam. ap.	Windungen
1.	14,2 mm;		11,5;	14,3;	8,3.	5.
2. „ „	14 „	„	10,5;	„ 14,6;	„ „ 7,8.	„ 5.
3. „ „	11,3 „	„	9,2;	„ 11,2;	„ „ 6,4.	„ 4½.

(Mundsaum unfertig.)

355. Neupommern, Südküste, Mejmbai, Fluß.

Ein Stück.

Diam. maj. 15,5 mm; min. 12; alt. 15,3; diam. ap. 9. Windungen 5.

361. Neupommern, Südküste, Puliebucht.

Zwei Stück (beide auf der letzten Windung vorn mit schwacher Andeutung eines fadenförmigen Kieles).

	Diam. maj.		min.	alt.	diam. ap.	Windungen
1.	14,2 mm;		11;	14;	8,4.	5.
2. „ „	13,7 „	„	10,5;	„ 13,7;	„ „ 8.	„ 4½.

533. Neuguinea, Dorf südöstlich der Irisspitze.

Ein Stück (entsprechend MARTENS, Ostasien, p. 144, *a*).

Diam. maj. 16 mm; min. 11,8; alt. 16; diam. ap. 9. Windungen 5¼.

21. Pupina (Pupina) mitis, Hinds.

1842. *Pupina mitis,* HINDS: Ann. Nat. Hist. X, p. 83, Tafel 6, Fig. 7.
1844. „ „ „ Voy. Sulphur. Mollusken, p. 59.
1897. „ „ MOELLENDORFF: Nachrbl. Malak. Ges., Bd. 29, p. 39 (mit neuer Diagnose).

Sonstige Verbreitung: Neumecklenburg.

Zu dieser Art rechne ich einige Exemplare, die mit mir vorliegenden, von SOWERBY bestimmten Stücken genau übereinstimmen. Ebenso paßt die von MOELLENDORFF l. c. gegebene Diagnose sehr gut auf unsere Form. PFEIFFER und ihm folgend KOBELT im Tierreich ziehen *mitis* zu *keraudreni,* Vign., wogegen aber die andere Bildung des unteren Kanals spricht. Von *beddomei* ist die vorliegende Art durch die gelbbraune Farbe, durch den etwas größeren Durchmesser und die schwache Ausbildung des unteren Kanals zu unterscheiden.

195. Neupommern. Südküste, Möwehafen. Unterlauf des Wasserfallflusses.

Fünf Stück.

Höhe 6,5 mm; Durchm. 3,4. Windungen $5\frac{1}{2}$.
„ 6,3 „ „ 3,2. „ $5\frac{1}{2}$.
Dazu drei Stück mit unausgebildetem Mundrand.

22. Pupina (Tylotoechus) beddomei, Ancey.

1895. *Pupina beddomei,* ANCEY: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) X, p. 379.
1902. „ (*Tylotoechus*) *beddomei,* KOBELT: Tierreich, Lief. 16. Cyclophoridae, p. 308.

Sonstige Verbreitung: Bismarckarchipel.

Die mir vorliegenden, leider nur in geringer Anzahl vertretenen, Pupinen stimmen mit mir vorliegenden Cotypen von *beddomei* gut überein, nur ist die Größe bei unseren Exemplaren durchweg etwas geringer als ANCEY angibt, stimmt aber mit den Cotypen überein. Die Ähnlichkeit mit *difficilis,* Semper und *complanata,* Pease (von den Palau bzw. Karolinen) ist sehr groß, doch ist unsere Form, wie ANCEY l. c. angibt, durch die schrägere Stellung der Mündung zu trennen. Außerdem ist *beddomei* konstant größer wie *complanata.*

155. St. Matthias. Ekaliu (Busch).

Ein Stück.

Höhe 6,5 mm; Durchm. 3,4. Windungen 5.

462. Neupommern, Nordküste, Reinbai, östliches Dorf.

Höhe 6,5 mm; Durchm. 3,4. Windungen 5.

264. Neupommern, Westküste, Tu-Island, von oberer Insel.

Höhe 6 mm; Durchm. 3. Windungen 5.

258. Neupommern, Südküste, Jacquinotbai.

Höhe 6,2 mm; Durchm. 3,3. Windungen 5.

195. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Unterlauf des Wasserfallflusses.

Drei Stück.

1.	Höhe 6,1 mm;	Durchm. 3,4.	Windungen	5.
2.	„ 5,7 „	„ 3,2.	„	5.
3.	„ 5,6 „	„ 3,2.	„	5.

23. **Pupina (Tylotoechus) augustae,** nov. spec.

Tafel, Fig. 9 und 9a.

Schale eiförmig, sehr glänzend, glatt, rötlich hornfarben; Apex ziemlich spitz, fünfeinhalb leicht gewölbte Windungen, die obersten flacher, letzte vorn wenig abgeflacht, stark herabsteigend, an der Mündung kurz aufsteigend. Naht schwach eingedrückt, durch einen Callus fast gerandet. Mündung senkrecht, kreisrund; auf der vorletzten Windung mit einer aufgerichteten, zusammengedrückten, eindringenden Platte, die mit dem rechten Rande den oberen Kanal bildet; Mundrand verdickt, leicht umgeschlagen, Spindelrand von einer kurz ansteigenden Rinne durchschnitten, darüber verdickt, abgestutzt, etwas zungenförmig nach innen vorragend.

Mit *aurea,* HINDS und *ovalis,* HEDLEY eng verwandt, aber von ersterer durch die geringere Größe, von letzterer durch schlanke Gestalt, gewölbte Windungen und die stärkere Lamelle auf dem Mündungsrand unterschieden.

482. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, II, acht Seemeilen Luftlinie aufwärts.

Ein Stück.

Höhe 7 mm; Durchm. 3,8. Windungen 5½.

24. **Adelomorpha laeta,** Mlldff.

1894. *Adelomorpha laeta,* MOELLENDORFF: Proc. malac. Soc. London I, p. 239, Tafel 15, Fig. 9 und 9a.

533. Neuguinea, Dorf südöstlich der Irisspitze.

Ein Stück.

Diam. maj. 5,9 mm; min. 5; alt. 6,8. Windungen 5½;
Deckel mit 4½ Windungen.

Stimmt mit mir vorliegenden, von MOELLENDORFF selbst erhaltenen Exemplaren gut überein.

25. Adelomorpha novae hiberniae, Quoy et Gaim.

1832. *Cyclostoma novae hiberniae*, QUOY et GAIMARD: Voy. Astrol. II, p. 182, Tafel 12, Fig. 15—19.
1846. „ „ „ PFEIFFER: MART. & CHEMN., 2 Bd., Cyclostomacea, p. 179, Tafel 30, Fig. 36 u. 37.
1852. „ „ „ „ Monogr. Pneumonop. I, p. 220.
1862. „ „ „ REEVE: Icon. Cyclostoma, Tafel 16, Fig. 100.
1877. „ „ „ MARTENS: Monatsber. Akad. Berlin, p. 262.
1894. *Pseudocyclotus novae hiberniae*, THIELE: Nachrbl. d. malak. Ges., 26, p. 23.
1894. *Adelomorpha* „ „ MOELLENDORFF: Proc. malac. Soc. I, p. 239.

Hierher rechne ich eine Schnecke aus Neupommern, die mit mir vorliegenden, von MOELLENDORFF als *novae hiberniae* bestimmten Exemplaren aus dem Bismarckarchipel gut übereinstimmt.

Die ersten zweieinhalb Windungen sind glatt, die anderen mit feinen Spiralstreifen skulptiert (auf der letzten Windung ca. 30 Stück), die aus zu feinen Lamellen verklebten Cuticularhärchen bestehen und bei abgeriebenen Schalen fehlen. Die Farbe ist gelbrot.

521. Neupommern, Südwestküste, Aidfluß, ca. sieben Seemeilen aufwärts.
Ein Stück.

Diam. maj. 7,3 mm; min. 5,6; alt. 7,8; diam. ap. 4,3. Windungen 5.

Ebenso der Deckel.

26. Adelomorpha similis, nov. spec.

Tafel, Fig. 10.

Gehäuse durchbohrt, kugelig-kegelförmig, ziemlich dünnschalig, hell durchscheinend. Gewinde konisch, spitz; Umgänge fünfeinhalb bis sechs, konvex, regelmäßig zunehmend, der letzte gerundet, nicht herabsteigend. Naht tief. Oberfläche mit in der Anwuchsrichtung verlaufenden, sehr dichtstehenden feinen Streifen und noch feineren, etwas wellenförmig verlaufenden Spiralstreifen verziert. Die ersten eineinhalb Windungen glatt, gelblich-hornfarben. Farbe der übrigen Windungen rötlich-gelb bis hornfarben. Mündung wenig schief, fast kreisförmig, Mundrand etwas verdickt, umgeschlagen, oben an der vorletzten Windung unterbrochen, Enden durch einen dünnen Callus verbunden. Columellarrand etwas ohrförmig ausgezogen. Deckel kalkig, außen etwas konkav, mit fünf Windungen.

Bei trocknen Exemplaren tritt häufig eine hydrophane Streifung zutage: meist ein schmales Band auf der Peripherie und einige noch schmälere auf der Unterseite, dazu an der Naht eine unregelmäßige Fleckung.

In Gestalt einer kleinen *Leptopoma* sehr ähnlich, aber durch den kalkigen Deckel sofort zu unterscheiden. Von *novae hiberniae* unterschieden durch größere Gestalt und das Fehlen der Cuticularreifen.

456. Neupommern, Nordküste, Hanamhafen, Busch, 1 km nördlich Geysirfeld.

Ein Stück (Mundsaum noch scharf).

Diam. maj. 5,7 mm; min. 4,3; alt. 6,1; diam. ap. 3,3. Windungen 5.

476. Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht, vom Busch.

Ein Stück (Mundsaum noch scharf).

Diam. maj. 8 mm; min. 7,5; alt. 8,5; diam. ap. 4,7. Windungen 5½.

341. Neupommern, Südwestküste, Liebliche Inseln.

Ein Stück (gelblich).

Diam. maj. 9,3 mm; min. 7; alt. 9,4; diam. ap. 5. Windungen 5½.

521. Neupommern, Südwestküste, Aidfluß, ca. sieben Seemeilen aufwärts.

Zwei Stück (unausgewachsen).

1. Diam. maj. 5,7 mm; min. 4,5; alt. 6,2; diam. ap. 3,3. Windungen 5.
2. „ „ 5 „ „ 3,8; „ 5,6; „ „ 3. „ 5.

195. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Unterlauf des Wasserfallflusses.

Drei Stück.

1. Diam. maj. 9,6 mm; min. 7,2; alt. 9,6; diam. ap. 6. Windungen 5½.
2. „ „ 9,5 „ „ 6,9; „ 9,7; „ „ 5,6. „ 5½.

Dazu eines mit unvollendetem Mundrand:

3. Diam. maj. 9,8 mm; min. 7,4; alt. 10; diam. ap. 5,8. Windungen 5½.

258. Neupommern, Südküste, Jacquinotbai.

Zwei Stück.

1. Diam. maj. 11,3 mm; min. 8,6; alt. 12,3; diam. ap. 6,5. Windungen 6.
2. „ „ 9,6 „ „ 7,2; „ 10; „ „ 5,8. „ 5½.

306. Neupommern, Südküste, Puliefluß, 29—31 km aufwärts.

Ein Stück (mit unfertigem Mundrand).

Diam. maj. 8,7 mm; min. 7,3; alt. 10,5; diam. ap. 6. Umgänge 5¾.

355. Neupommern, Südküste, Mejmbai, Fluß.
Ein Stück, rötlich-gelb, Mundrand stark verdickt, im übrigen typisch.

Diam. maj. 12 mm; min. 8.5; alt. 11.8; diam. ap. 7. Umgänge 6.

361. Neupommern, Südküste, Puliebucht.
Zwölf Stück, das größte:

Diam. maj. 11 mm; min. 7.5; alt. 11; diam. ap. 7. Windungen $5^3/_4$.

399. Neupommern, Südküste, Kap Pedar.
16 Stück.

Diam. maj. 9.2 mm; min. 7.7; alt. 11; diam. ap. 5.6. Windungen $5^1/_2$. (Fig. 10.)

27. **Adelomorpha flava.** nov. spec.

Tafel, Fig. 11.

Gehäuse durchbohrt, kugelig-kegelförmig, ziemlich dünnschalig, halb durchscheinend. Gewinde konisch, spitz. Umgänge fünfeinhalb, weniger konvex als bei voriger Art, regelmäßig zunehmend, letzter gerundet, nicht herabsteigend an der Peripherie mit scharfem, fadenförmig aufgelagerten Kiel. Oberfläche mit scharfen, fadenförmig hervortretenden Spiralreifen (auf der letzten Windung über dem Kiel ca. 21, unterhalb ca. 30), die von schwachen, in der Richtung der Anwachslinien verlaufenden Streifen durchkreuzt werden. Die ersten eineinhalb Windungen glatt, auf der nächsten sind Spiral- und Vertikalstreifen ungefähr gleich stark, von da ab treten die Spiralstreifen stärker hervor und fallen auf der letzten Windung allein in die Augen. Farbe gelblich-hornfarben. Mündung wenig schief, fast kreisförmig, Mundrand bei alten Stücken stark, bei jüngeren kaum verdickt, umgeschlagen, oben an der vorletzten Windung unterbrochen, durch einen dünnen Callus verbunden. Columellarrand etwas ohrförmig ausgezogen. Deckel kalkig, außen etwas konkav mit fünf Windungen.

Das Gewinde ist etwas niedriger als bei der vorigen Form, sonst stimmen sie in der Gestalt vollkommen überein, unterscheiden sich aber durch den fadenförmig vortretenden Kiel und die scharfen Spiralreifen.

307. Neupommern, Südküste, Theleniushafen, Busch.
Zwei Stück.

1. Diam. maj. 11 mm; min. 8.5; alt. 9.4; diam. ap. 6.7. Windungen $5^1/_2$. (Fig. 11.)

2. „ „ 10 „ „ 7.5; „ 9; „ „ 6.2. „ $5^1/_2$.

195. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Unterlauf des Wasserfallflusses.

Ein Stück. (Altes Stück mit stark verdicktem Mundrand. Obwohl das Exemplar stark abgerieben ist, sind doch sowohl der fadenförmige Kiel wie die Spiralreifen deutlich zu erkennen.)

Diam. maj. 11 mm; min. 8,7; alt. 11,2; diam. ap. 7,2. Windungen 5½.

28. Adelomorpha cingulata, nov. spec.

Tafel, Fig. 12.

Gehäuse durchbohrt, kugelig-kegelförmig, ziemlich dünnschalig, halb durchscheinend. Gewinde konisch, spitz. Umgänge fünfeinhalb, konvex, regelmäßig zunehmend; der letzte gerundet, nicht herabsteigend, Naht tief. Oberfläche mit feinen, erhabenen Spiralstreifen, die aus einer fadenförmigen Erhöhung der Cuticula bestehen und mit in der Anwachsrichtung verlaufenden sehr feinen Streifen. Die ersten eineinhalb Windungen glatt, gelblich-hornfarben, die übrigen Windungen mit deutlichem rotbraunen Bande auf der Peripherie der letzten Windung. Mündung usw. wie bei der vorigen Art.

Der *similis* sehr ähnlich, aber durch die spiral verlaufenden Cuticularstreifen und das braune Band auf der Peripherie gut unterschieden.

258. Neupommern, Südküste, Jacquinotbai.

Ein Stück mit unvollendetem Mundrand.

Diam. maj. 8,2 mm; min. 6,1; alt. 8,6; diam. ap. 5,5, Windungen 5½.

355. Neupommern, Südküste, Mejmbai, Fluß.

Ein Stück.

Diam. maj. 8,5 mm; min. 6,5; alt. 9; diam. ap. 5,3. Windungen 5½. (Fig. 12.)

29. Palaeohelicina stanleyi. Forbes var. asphaleia, Wagner.

1905. *Palaeohelicina stanleyi asphaleia*, WAGNER: Denkschr. Wien. Akad., Bd. 77, p. 438, Tafel 9, Fig. 18.

1909. „ „ „ WAGNER in: MART. & CHEMN., System. Conchyliencabinet, Band I,18, Helicinacea, p. 252, Tafel 50, Fig. 1.

1892. *Helicina kubaryi*, MOELLENDORFF (Mscr.) in: STAUDINGER und BANG-HAAS, Conchylienpreisliste Nr. VII (nur Name!).

Die Färbung wechselt, wie WAGNER l. c. angibt, von zitronengelb bis hell-gelbbraun, stets ist aber der Raum zwischen der Peripherie und

dem Bande zitronengelb. Die Unterseite ist bei den rötlich gefärbten Stücken stets heller wie die Oberseite, in der Mitte am dunkelsten, nach Peripherie und Spindel zu heller gefärbt. Im übrigen entsprechen die vorliegenden Exemplare genau der Beschreibung WAGNERs und mir vorliegender Cotypen.

202. Neupommern, Nordküste, Forsayth-Island.
Sechs Stück (fünf zitronengelb, eins gelbbraun).

Diam. maj. 9,5 mm; min. 8; alt. 6. Windungen 4.
" " 9,5 " " 8; " 6. " 4.
" " 9,2 " " 7,9; " 5,8. " 4.

377. Neupommern, Nordküste, Massavahafen, Fluß 1 km aufwärts.
Ein Stück (leere Schale) zitronengelb.

Diam. maj. 9 mm; min. 7,5; alt. 5,6. Windungen 4.

264. Neupommern, Westküste, Tu-Island, von oberer Insel.
Sechs Stück, alle zitronengelb.

Diam. maj. 10 mm; min. 8,5; alt. 6,2. Windungen 4.
" " 9,5 " " 8; " 6. " 4.

539. Neupommern, Westküste, Lagoon-Point.
Drei Stück (alle zitronengelb).

Diam. maj. 8,3 mm; min. 7; alt. 5,2. Windungen 4.
" " 8 " " 7; " 5. " 4.

195. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Unterlauf des Wasserfallflusses.
Drei Stück (alle hell-gelbbraun).

Diam. maj. 10,5 mm; min. 8,7; alt. 6,3. Windungen 4.
" " 10 " " 8,5; " 6,1. " 4.

361. Neupommern, Südküste, Puliebucht.
Drei Stück (zitronengelb).

Diam. maj. 10,6 mm; min. 9,1; alt. 6,4. Windungen 4.
" " 10 " " 8,5; " 6,1. " 4.

30. Aphanoconia (Sphaeroconia) pachystoma. Smith.

1896. *Helicina pachystoma*, SMITH: J. of Malac. V, p. 21, Tafel 2, Fig. 14.
1905. *Orobophana pachystoma*, WAGNER: Denkschr. Akad. Wien, 77, p. 432, Tafel 7, Fig. 13a—c.
1909. *Aphanoconia pachystoma*, WAGNER: MART. & CHEMN., System. Conchylienkab. I, 18, p. 212, Tafel 42, Fig. 19—22.

Sonstige Verbreitung: Admiralitätsinseln, Neupommern, (?) Marianen. Bei allen ist die Farbe hellgelb mit etwas dunklerer Spitze. Die

Spiralfalten der Epidermis, von denen WAGNER spricht, sind bei den vorliegenden Exemplaren nicht vorhanden.

152. Admiralitätsinseln, Nordküste, Saha.
Ein Stück.

Diam. maj. 8 mm; min. 6½; alt. 7. Windungen 4.

145. Admiralitätsinseln, Nordküste, Lukus, Wasserfall.
Ein Stück.

Diam. maj. 7,3 mm; min. 5,5; alt. 6; Windungen 3¾.

355. Neupommern, Südküste, Mejmbai, Fluß.
Ein Stück.

Diam. maj. 9,7 mm; min. 7,3; alt. 8. Windungen 4¼.

B. Süßwassermollusken.

1. Lymnaea lessoni, Desh.

1830. *Lymnaea lessoni,* DESHAYES: GUÉRIN, Mag. de Conch., 2. livr., Nr. 16, Tafel 16.
1862. „ „ KÜSTER: Limnaeus in MART. & CHEMN., Conchyl. Cab., 2. Bd., Band I, 17b.
1883. „ „ TAPP. CANEFRI: Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 244.

Sonstige Verbreitung: Queensland, Keyinseln.

487. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, V, 29 Seemeilen Luftlinie aufwärts.
Ein Stück mit Tier. Schale braun inkrustiert.

Diam. maj. 11,5 mm.; min. 8,7; alt. 13. Windungen 4.

492. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, VII, 51 Seemeilen Luftlinie aufwärts.
Ein Stück mit Tier.

Diam. maj. 9,4 mm; min. 8,3; alt. 11,6. Windungen 3½.

2. Physa (Physastra) molluccensis, Lesson.

1830. *Physa molluccensis,* LESSON: Voy. Coquille, Zool. II, 1, p. 332.
1883. „ „ TAPP. CANEFRI: Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 245.
1897. „ „ MARTENS: Süßwassermollusken in WEBER, Ergebn. Niederl. Indien IV, p. 11.
1886. „ *celebensis,* MARTENS: in CLESSIN, Physa, MART. & CHEMN., 2. Ed., p. 350, Tafel 49, Fig. 8.

Die mir vorliegenden Exemplare aus Neuguinea stimmen mit dem Bilde von *Ph. celebensis,* Mrts. in WEBER, Tafel 9, Fig. 2, gut überein,

und da diese Art (nach MARTENS in WEBER, p. 11) mit *mollucensis* identisch ist, habe ich diesen älteren Namen für vorliegende Art angenommen. Die zwei obersten Windungen sind mit feinen, dichtstehenden Spiralfurchen versehen, die auf der dritten Windung verschwinden.

Sonstige Verbreitung: Molukken, Celebes.

486. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, IV, 29 Seemeilen Luftlinie aufwärts.

Fünf Stück, sämtlich an der Spitze erodiert.

Alt. 19 mm;	diam. maj. 10,3;	alt. ap. 11;	ca. 5 erhaltene Windungen.
„ 18 „	„ „ 10;	„ „ 9,7;	„ 5 „ „
„ 17,7 „	„ „ 10,3;	„ „ 11;	„ 5 „ „
„ 15,5 „	„ „ 8,8;	„ „ 9;	„ 4 „ „

487. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, V, 29 Seemeilen Luftlinie aufwärts.

Elf Stück, sämtlich mit erodierter Spitze.

Alt. 21,5 mm;	diam. maj. 11;	alt. ap. 12;	ca. 5 erhaltene Windungen
„ 19,5 „	„ „ 10;	„ „ 10,5;	„ 5 „ „
„ 18,3 „	„ „ 8,5;	„ „ 9;	„ 5 „ „
„ 17,7 „	„ „ 9;	„ „ 8,6;	„ 5 „ „

494. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, VIII, 65 Seemeilen Luftlinie aufwärts.

Sieben Stück juv.

497. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, X, 86 Seemeilen Luftlinie aufwärts.

Zwei Stück mit verletzter Spitze.

1. Alt. 22,2 mm;	diam. maj. 11;	alt. ap. 10,5;	ca. 6 erhalt. Windungen.
2. „ 17 „	„ „ 9,5;	„ „ 9,6;	„ 4 „ „

499. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, XI, 103 Seemeilen Luftlinie aufwärts.

Fünf Stück.

1. Alt. 20,2 mm;	diam. maj. 10;	alt. ap. 10,2;	ca. 6 erhalt. Windungen.
2. „ 20 „	„ „ 10;	„ „ 10,2;	„ 5 „ „
3. „ 19 „	„ „ 9,7;	„ „ 8,7;	„ 5 „ „
4. „ 17,5 „	„ „ 9,3;	„ „ 9;	„ 5 „ „
5. „ 17,3 „	„ „ 9;	„ „ 8,4;	„ 5 „ „

3. Potamides (Cerithidea) ornatus, A. Ad.

1855. *Cerithium (Cerithidea) ornatus*, A. ADAMS: in SOWERBY, Thes. Conchyl. II. p. 887, Tafel 186, Fig. 277 und 278.
1866. „ „ „ REEVE: Iconographie, Cerithidea, Tafel IV, Fig. 22.
1887. *Potamides* „ „ TRYON: Man. Conchol. IX, p. 162, Tafel 33, Fig. 64.
1890. *Cerithidea ornatus*, BOETTGER: Ber. Senckenb. Naturf. Ges., p. 167.
1898. *Cerithium (Cerithidea) ornatus*. KOBELT: Conchyl. Kab., Cerithium. p. 51, Tafel 11, Fig. 1 und 2.
1898. *Potamides* „ „ MARTENS: in WEBER. Ergebnisse Niederl. Indien IV. p. 189.

Die Färbung der vorliegenden Stücke ist dunkel schwarzbraun, mit einem gelbrötlichen Bande in der Mitte jeder Windung; das oben gleich unter der Naht gelegene Band ist sehr undeutlich, meist nur auf den Rippen etwas angedeutet. Die Zahl der Rippen auf dem vorletzten Umgange beträgt ca. 18. Auf der oberen Hälfte der letzten Windung finden sich fünf bis sechs weitläufig stehende Spiralstreifen, die etwas auf die vorletzte Windung hinaufziehen. Die letzte Windung ist unten ganz leicht gekantet, dann abgeflacht und auf der Abflachung mit 5—6 an der Mündung ca. ½ mm breiten Spiralreifen versehen. Die Farbe der Abflachung ist ziemlich hell-rotgelb, mit einem dunklen Bande in der Mitte. Der Beginn der weitläufigeren Stellung der Rippen auf dem letzten Umgange wird oft durch eine etwas stärker vortretende Rippe markiert.

81. St. Matthias, Südküste, Ebolinfluß.
Drei Stück ausgewachsen, acht Stück mit unfertigem Mundrande (alle tot gesammelt).

Alt. 25,5; diam. maj. 12; min. 9. Windungen 6½.

361. Neupommern, Südküste, Puliebucht, Fluß etwas östlich (aus angeblich reinem Süßwasser).
Zehn Stück, ausgewachsen; vier Stück mit unausgebildetem Mundrand (alle tot gesammelt, viele Schalen stark abgerollt).

Alt. 26 mm; diam. maj. 12; min. 9. Windungen 6½.
„ 24 „ „ „ 11,8; „ 8,5. „ 6½.

4. Faunus ater, L.

1758. *Strombus ater*. LINNÉ: Systema naturae, X. Ed., p. 746.
1874. *Faunus ater*. BROT: Melaniaceen in MART. & CHEMN., 2. Ed., Bd. I. 24, p. 410. Tafel 44, Fig. 3, 3a—f.
1897. „ „ MARTENS: in WEBER, Ergebnisse Niederl. Indien IV, p. 191.
1834. *Pirena terebralis*, LAM.: QUOY et GAIM, Voy. Astrol. III, p. 161, Tafel 56, Fig. 40 bis 42 (Neuguinea).
1830. „ „ LAM.: LESSON, Voy. Coquille II, 1, p. 360 (Neuguinea).
1830. „ *acus*, LESSON: Voy. Coquille II, 1, p. 360 (Neuisland).

Sonstige Verbreitung: Ceylon, Malaiischer Archipel, Philippinen, Neumecklenburg, Neuguinea.

378. Neupommern, Nordküste, Massavahafen, Flußmündung, Brackwasser.

Zwei Stück, tot gesammelt, beide mit Austern besetzt.

539. Neupommern, Westküste, Lagoon-Point.

Fünf Stück, tot gesammelt, meist mit Paguriden besetzt.

Ein Stück ziemlich hell rötlich-gelb, mit in der Richtung der Anwuchsstreifen gebogenen dunklen Längsstreifen versehen.

307. Neupommern, Südküste, Thileniushafen, Flußmündung.

Zwei Stück, tot gesammelt und stark beschädigt, mit Paguriden besetzt.

316. Neupommern, Südküste, eine Seemeile westlich von Kap Beechy.

Zwei Stück, tot gesammelt, mit zerbrochener Mündung, nicht ganz ausgewachsen.

Das eine Stück mit fast ganz erhaltener, ziemlich schlank ausgezogener Spindel (ähnlich MART. & CHEMN., Tafel 44, Fig. 3c) mißt:

Alt. 47 mm; diam. maj. 13,5; min. 12; ap. alt. 13,7.
Windungen 12 erhalten.

361. Neupommern, Südküste, Puliebucht, Flußmündung (Brackwasser).

Drei ausgewachsene Stücke, lebend gesammelt. Alle sind stark dekolliert und an der Spitze stark angefressen. Färbung braunrot bis schwarz. Skulptur auf der Rückenseite fein granuliert, auf der Bauchseite blank gescheuert (cf. MARTENS l. c. p. 192), aber noch die braune Farbe zeigend. An der Mündung auf der unteren Hälfte der letzten Windung mit feinen Spiralstreifen versehen.

Alt. 45 mm; diam. maj. 17; min. 14; ap. long. 14½.
Windungen 6 erhalten.

Alt. 38,5 mm; diam. maj. 14; min. 11,5; ap. long. 11,5.
Windungen 5 erhalten.

Deckel, der Figur im QUOY und GAIMARD entsprechend, subspiral mit sehr rasch zunehmendem Umgange. Nucleus links unten am Rande gelegen. Auf der inneren Seite mit ovalem Muskeleindruck und ziemlich breitem, links gelegenen, glänzend schwarzen Wulst. Färbung schwarz, am Rande etwas rötlich schimmernd.

543. Neuguinea, Kelanahafen, am unteren Flußlauf, Brackwasser.

Zwei Stück, tot gesammelt.

5. Melania (Stenomelania) aspirans, Hinds.

1842. *Melania aspirans*, HINDS: Ann. N. H. XIV, p. 8.
1844. „ „ HINDS: Voy. Sulphur, p. 55, Tafel 15, Fig. 9 und 10.
1874. „ „ BROT: Melaniaceen in MART. & CHEMN., p. 140, Tafel 17, Fig. 4, 4a—d.
1877. „ „ MARTENS: Monatsber. Berl. Akad., p. 280.

Sonstige Verbreitung: Fidschiinseln.

473. Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht, Süßwasser (oberhalb des Wasserfalls).

Ein junges Stück wie BROT, Tafel 17, Fig. 4d, aber die Fleckenzeichnung weniger deutlich, an der Spitze zerfressen.

Alt. 37,4 mm; diam. maj. 7,8; min. 7; ap. long. 8,7. Windungen 11

6. Melania (Stenomelania) clavus, Lam.

1822. *Melania clavus*, LAMARCK: An. s. vert. Vol. VI, 1, p. 165.
1874. „ „ BROT: Melaniaceen in MART. & CHEMN., p. 175, Tafel 21, Fig. 17, 17a—c
1842. „ *gaudiosa*, HINDS: Ann. N. H. XIV, p. 10.
1844. „ „ HINDS: Voy. Sulphur, p. 57, Tafel 15, Fig. 19.

Sonstige Verbreitung: Philippinen, Neumecklenburg.

347. Neupommern, Südküste, Henry-Reid-Bai, Fluß, Süßwasser.

Ein Stück, nicht ganz erwachsen, das Gewinde, soweit die Querfalten reichen, durch Detritus schwärzlich gefärbt. An der Basis eine dunkelbraune Basalbinde.

Alt. 14 mm; diam. maj. 5; min. $4^1/_2$; ap. long. 4,7. Windungen 9 erhalten.

7. Melania (Stenomelania) fulgurans, Hinds.

1842. *Melania fulgurans*, HINDS: Ann. N. H. XIV, p. 9.
1844. „ „ HINDS: Voy. Sulphur, p. 57.
1859. „ „ REEVE: Conchol. Icon., Fig. 55.
1874. „ „ BROT: Melaniaceen in MART. & CHEMN., p. 183, Tafel 21, Fig. 13

Meine vorliegenden Stücke stimmen mit der Abbildung von REEVE gut überein. Da BROT nach Vergleichung der Originalexemplare die REEVEschen und die HINDSschen Stücke alle zur selben Art gehörig erklärt, führe ich die Art unter HINDS' Namen auf. Die zickzackförmigen Querflammen kommen auf vorliegenden Exemplaren wenig heraus. Die Zeichnung besteht aus in der Spiralrichtung verlängerten Strichelchen, die sich zu senkrechten Streifen untereinander anordnen. Die größeren

Flecken unter der Naht verschmelzen mitunter zu einem durchlaufenden Bande miteinander. Gewinde bis auf das Embryonalende fast ganz erhalten.

389. Neupommern, Südküste, Jacquinotbai.
22 Stück.

Alt. 39	mm; diam. maj. 10;	min. 9;	ap. long. 10,7.	Windungen	15.
„ 34,7	„ „ „ 8,7;	„ 8;	„ „ 9,8.	„	13.
„ 32,7	„ „ „ 9,2;	„ 8,3;	„ „ 9,7.	„	10.
„ 27	„ „ „ 7,4;	„ 7;	„ „ 7,4.	„	14.
„ 22,5	„ „ „ 7;	„ 6,8;	„ „ 7,4.	„	10.
„ 21	„ „ „ 6;	„ 5,7;	„ „ 6,4.	„	11.

8. Melania (Stenomelania) funiculus, Quoy et Gaimard.

1832. *Melania funiculus,* Quoy et Gaimard: Voy. Astrol., Tafel 56, Fig. 43, 44.
1874. „ „ Brot: Melaniaceen in Mart. & Chemn., p. 136, Tafel 17, Fig. 1, 1a und b.
1842. „ *fumosa,* Hinds: Ann. Mag. N. H. XIV, p. 8.
1844. „ „ Hinds: Voy. Sulphur, p. 55, Tafel 15, Fig. 11 und 12.

Eine an ihrer lose gewundenen Schale und der sehr schief gerichteten Naht leicht zu erkennende Art.

Sonstige Verbreitung: Neumecklenburg, Batjan, Molukken, (?) Neukaledonien.

156. St. Matthias, Nordwestküste.
Drei Stück, tot gesammelt, der Brotschen var. *α* (Fig. 1a) entsprechend, aber nicht das Gewinde so stark dekolliert.

Alt. 80 mm; diam. maj. 17,5; min. 16; ap. long. 21.
Windungen 9 erhalten.

9. Melania (Stenomelania) plicaria, Born.

1780. *Melania plicaria,* Born: Testacea Mus. Caes. Vindobon., p. 389, Tafel 16, Fig. 14.
1897. „ „ Martens: in Weber, Ergebn. Niederl. Indien IV, p. 41.
1850. „ *hastula,* Lea: Proc. Zool. Soc. 1850, p. 189.
1874. „ „ Brot: Melaniaceen in Mart. & Chemn., p. 130, Tafel 16, p. 3.
1883. „ *scutulata,* Martyn: Tapp. Canefri in Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 24.

Sonstige Verbreitung: Celebes, Philippinen, Molukken, Fidschiinseln, Arrowinseln.

41b. Gazellehalbinsel, Blanchebucht, Simpsonhafen, Nordküste (Sumpfgraben).
Ein Stück, tot gesammelt. Farbe fast schwarz. Die Längs-

falten auch auf dem oberen Teile der letzten Windung deutlich ausgeprägt.

Alt. 33 mm; diam. maj. 8,5; min. 8; ap. long. 9,7.
Windungen 7 erhalten.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.
Acht Stück, jung, horngelb gefärbt, mit braunen Flammenflecken verziert. Die Spiralreifen gut ausgebildet.

Alt. 30,2 mm; diam. maj. 5,9; min. 5,3; ap. long. 5,3. Windungen 15.
„ 28,5 „ „ „ 5,8; „ 5,2; „ „ 5,6. „ 14.
„ 26 „ „ „ 4,9; „ 4,7; „ „ 4,6. „ 16.

10. **Melania (Stenomelania) minima**, nov. spec.

Tafel, Fig. 13 und 13a.

Gehäuse sehr klein, spitz getürmt. Gewinde fast ganz erhalten, regelmäßig ausgezogen. Acht Windungen, schwach gewölbt. Naht eingedrückt; Umgänge mit feinen Spiralfurchen (ca. 15 auf dem vorletzten Umgang). Die oberen Windungen mit gut ausgeprägten Vertikalfalten, die auf den unteren Windungen weitläufiger stehen und auf dem letzten Umgang nur unter der Naht deutlich ausgeprägt sind. Färbung blaßgelb, mit etwas strichförmig ausgezogenen, in Reihen angeordneten Punkten verziert. Unter der Naht ein dunkelbraunes, schmales, nach unten verwaschen auslaufendes Band. Mundöffnung verlängert eiförmig, oben spitz, an der Basis gerundet ergossen, Columella verdickt, flach, wenig gebogen.

Es ist mir nicht ganz sicher, ob sich unter dieser Form nicht doch der Jugendzustand einer anderen Art versteckt.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.
20 Stück, alle sehr stark inkrustiert.

Alt. 10 mm; diam. maj. 3; min. 2,6; ap. long. 3. Windungen 8.
(Fig. 13, 13a.)

11. **Melania (Stenomelania) picea**, nov. spec.

Tafel, Fig. 14.

Gehäuse ziemlich klein, eng getürmt, fast pfriemenförmig, ziemlich festschalig. Gewinde dekolliert, drei bis vier Umgänge erhalten, schwach gewölbt, glatt, etwas glänzend. Naht schwach eingedrückt, berandet; Windungen unter der Naht angedrückt, mit zwei bis drei schwachen Spiralfurchen. Farbe horngelb, mit unregelmäßiger, rotbrauner Flammen-

zeichnung; meistens aber von einer pechfarbenen Kruste überlagert. Letzter Umgang nicht erweitert, an der Basis mit fünf bis sechs feinen Spiralfurchen versehen. Mundöffnung eiförmig, oben zugespitzt, unten gerundet, kaum ergossen. Columella verdickt, abgeplattet; in den Basalrand kurz umgebogen.

347. Neupommern, Südküste, Henry-Reid-Bai. Fluß. Süßwasser. Zwölf Stück.

Alt. 14 mm; diam. maj. 4,4; min. 4; ap. long. 5. Windungen 4 erhalten. (Fig. 14.)
„ 11,4 „ „ „ 4,5; „ 4; „ „ 5. „ 3 erhalten.
„ 11,1 „ „ „ 4,5; „ 4; „ „ 5,3. „ 3 „
„ 10,2 „ „ „ 4,3; „ 4,1; „ „ 5,3. „ 3 „

12. **Melania (Stenomelania) juvenilis**, nov. spec.

Tafel, Fig. 15 und 15a.

Gehäuse mäßig groß, pfriemenförmig, stark und subkonkav zugespitzt, dünnschalig, horngelb, mit einigen braunen Flammen gezeichnet. Gewinde fast ganz erhalten, nadelförmig, ca. 14 Umgänge, regelmäßig zunehmend, die oberen stark konvex, die letzten vier ziemlich flach gewölbt, alle mit deutlichen, scharfen, erhabenen Spiralrippen geziert (auf dem letzten Umgang ca. 12). Naht eingedrückt, auf den unteren Umgängen etwas gekantet. Mündung spitz eiförmig, oben spitz, unten etwas erweitert, kaum ergossen, gerundet. Columella verdickt, weiß, etwas gedreht.

Diese Art gehört in die Nähe von *acutissima*, Busch, ist aber vielleicht nur die Jugendform einer anderen, noch unbekannten Art. Es findet sich freilich auf dem letzten Umgang keine Andeutung einer Kante mehr.

377. Neupommern, Nordküste, Massavahafen, Fluß, 1 km aufwärts, Süßwasser.

Ein Stück; die oberen Windungen mit einer schwachen Kruste überzogen.

Alt. 20,5 mm; diam. maj. 6; min. 5,7; ap. long. 6,2. Windungen 14.

13. **Melania (Stenomelania) cacuminata**[1], nov. spec.

Tafel, Fig. 16 und 16a.

Gehäuse außerordentlich schlank, nadelförmig, ziemlich durchscheinend, dünnschalig. Farbe rotbraun, mit einer gelben Binde unter der Naht und

[1]) Von cacuminare, anspitzen.

einer ebensolchen sowie einigen gelben Wolkenflecken unter der Peripherie der letzten Windung. Obere Windungen einfarbig braun. Gewinde ganz erhalten, außerordentlich spitz nadelförmig ausgezogen. 20 regelmäßig zunehmende Umgänge. Das Embryonalgewinde nimmt die ersten eineinhalb Umgänge ein, ist hell-hornfarben, glatt, ohne Skulptur. Die nächsten sechs Umgänge scharf gekielt, mit einigen scharfen Spiralrippen skulptiert, die folgenden mäßig konvex, ohne Kiel, durchgehend mit scharfen Spiralrippen versehen, die auf den letzten fünf Umgängen schwächer ausgeprägt sind, die letzten Umgänge fast flach. Naht eingedrückt, die letzten Windungen unter der Naht etwas eingezogen. Letzter Umgang an der Peripherie stumpf gekantet. Mündung eiförmig, oben zugespitzt, der Basalrand winklig in den Außenrand übergehend. Columella wenig verdickt, weiß, mäßig gebogen.

Wie die stumpfe Kante des letzten Umganges zeigt, eine Jugendform, die sich durch ihr besonders stark nadelförmig ausgezogenes Gewinde auszeichnet.

377. Neupommern, Nordküste, Massavahafen, Fluß 1 km aufwärts, Süßwasser.

Alt. 26 mm; diam. maj. 4,8; min. 4,1; ap. long. 4,5. Windungen 14.

14. Melania (Melanoides) tuberculata, Müller.

1774. *Nerita tuberculata,* MÜLLER: Hist. verm. II., p. 191.
1874. *Melania tuberculata,* BROT: Melaniaceen in MART. & CHEMN., p. 247, Tafel 26, Fig. 11, 11a—h.
1897. „ „ MARTENS: in WEBER, Ergebnisse, Niederl. Ind. IV, p. 56.

Sonstige Verbreitung: Von Nordafrika über Vorderasien, Indien bis Australien verbreitet. Nach MARTENS l. c. p. 59 wohl durch den Reisbau verschleppt.

Einige jüngere Exemplare gehören durch ihre konvexen Windungen und die durchgehende Spiralstreifung zu dieser weitverbreiteten Art. Sie sind ohne Vertikalstreifen, aber mit braunen Vertikalflammen und einer braunen Basalbinde gezeichnet.

533. Neuguinea, Dorf südöstlich von Irisspitze.
Vier Stück juv.

Alt. 14,2 mm; diam. maj. 5; min. 4,5; ap. long 4,5. Windungen 10.

15. Melania (Melanoides) jacquinoti, nov. spec.

Tafel, Fig. 17 und 17a.

Gehäuse getürmt, festschalig aber durchscheinend; Gewinde fast ganz erhalten, Seitenkontur kaum konkav eingezogen. Sieben bis acht

Umgänge erhalten, schwach gewölbt, durch eine schwach rinnenförmig ausgebildete Naht geschieden; der Länge nach mit erhabenen, abgeflachten Spiralreifen verziert, die durch etwa halb so breite Furchen voneinander getrennt sind. Bei vorliegendem Stück sind die drei obersten Reifen doppelt so breit wie die übrigen. Die obersten Windungen mit Querfalten, die auf den späteren Windungen nur auf der oberen Hälfte (unter der Naht) gut ausgeprägt sind und auf den beiden letzten Umgängen verschwinden. Farbe gelblich-hornfarben, auf den Reifen mit dunkel-schwarzbraunen, in die Länge gezogenen Flecken, die zu Vertikalbinden untereinander angeordnet sind. Auf den oberen Windungen verschmelzen die Flecken miteinander und treten auch auf die Furchen über, so daß die Färbung gleichmäßig dunkel wird. Mundöffnung eiförmig, oben stumpfspitzig, an der Basis gerundet ergossen, kaum erweitert. Columella gedreht, mäßig gebogen.

Gehört in die *Tuberculata*-Gruppe, ist aber von *tuberculata* durch die flachen Windungen, die konkave Kontur des Gewindes und die abweichende Skulptur verschieden.

258. Neupommern, Südküste, Jacquinotbai.
Ein Stück, lebend gesammelt.

Alt. 20,5 mm; diam. maj. 7,7; min. 6,8; ap. long. 8. Windungen 7—8.

16. Melania (Melanoides) destructa, nov. spec.

Tafel, Fig. 18.

Gehäuse getürmt, festschalig, bräunlich-olivenfarbig, etwas glänzend. Gewinde meist stark dekolliert; von den übrigbleibenden vier bis fünf Windungen sind die oberen fast gar nicht, die beiden unteren etwas mehr gewölbt. Naht der beiden oberen Windungen schwach eingedrückt, gerandet, an den beiden letzten Windungen stärker eingezogen, kaum gerandet. Spiralskulptur fehlt auf den oberen Windungen vollständig; auf dem letzten Umgang Andeutungen feiner Spiralfurchen, zwei bis drei unter der Naht, acht bis zehn an der Basis. Sämtliche Umgänge durch feine, dichtgedrängte Anwuchsstreifen skulptiert, von denen auf der letzten Windung einige varixartig hervortreten. Mündung eiförmig, inwendig weiß, oben zugespitzt, unten gut gerundet, schwach ergossen, äußerer Mundrand in der Mitte etwas vorgezogen. Columella verdickt, weiß, gebogen.

Gehört in die Gruppe der *lutosa*, Gld., die auf den Fidschiinseln weit verbreitet ist.

24. Gazellehalbinsel, Blanchebucht, Gunan Tambu, Sumpfgraben.
Acht Stück, meist an der Spitze stark erodiert.

Alt. 29 mm; diam. maj. 11,6; min. 10,7; ap. long. 11,6. Windungen 4. (Fig. 18.)
„ 25 „ „ „ 10,2; „ 9,3; „ „ 10,3. Windungen 4.

17. **Melania (Plotia) scabra**, Müller.

1774. *Buccinum scabrum*, MÜLLER: Hist. verm., p. 136, Nr. 329.
1825. *Melania scabra*, FÉRUSSAC: Syst. Conch., p. 73, Nr. 5.
1874. „ „ BROT: Melaniaceen in MART. & CHEMN., p. 266, Tafel 27, Fig. 14, 14a—e, 15, 15a.
1883. „ „ TAPP. CANEFRI: Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 48.
1830. „ *dorreyiana*, LESSON: Voy. Coquille II, p. 358.

Sonstige Verbreitung: Vorderindien, Ceylon, Sundaarchipel, Molukken, Neuguinea.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.
Eine junge Schale; mit BROT. l. c. Tafel 27, Fig. 14a, übereinstimmend. Alle Windungen erhalten.

Alt. 10,2 mm; diam. maj. 5; min. 4,6; ap. alt. 4,8 Windungen 7½.

18. **Melania (Plotia) scabra** var. **acanthica**, Lea.

1850. *Melania acanthica*, LEA: Proc. Zool. Soc., p. 194.
1874. „ „ BROT: Melaniaceen in MART. & CHEMN., p. 278, Tafel 28, Fig. 10, 10a—e.
1897. „ *scabra* var. *acanthica*, MARTENS: in WEBER, Ergebn. Niederl. Indien IV, p. 62.

Sonstige Verbreitung: Seychellen, Andamanen, Celebes, Molukken, Philippinen, Palauinseln.

Länge und Zahl der Dornen auf dem letzten Umgang wechselt. Es kommen in Station 479 sowohl typische Exemplare mit längeren Dornen als auch die BROTsche var. β vor. Die jungen Exemplare sind mit braunen Flecken unterhalb der Naht verziert.

479. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, 1. Eine Seemeile Luftlinie aufwärts.
Zwölf Stück, lebend gesammelt.

Alt. 12,3 mm; diam. maj. 7,5; min. 6,7; ap. long. 7. Umgänge 4 erhalten.
Alt. 11,5 mm; diam. maj. 7,5; min. 6,2; ap. long. 6,5. Umgänge 3 erhalten.

492. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, VII, 51 Seemeilen Luftlinie aufwärts.
Ein Stück.

Alt. 9 mm; diam. maj. 5; min. 4,3; ap. long. 5. Windungen 4 erhalten.

494. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, VIII, 65 Seemeilen Luftlinie aufwärts.
Ein Stück.

Alt. 11,3 mm; diam. maj. 6.2; min. 5,5; ap. alt. 6.
Windungen 4 erhalten.

19. **Melania (Melania s. str.) holoserica,** nov. spec.

Tafel, Fig. 19.

Gehäuse bauchig-getürmt, dünnschalig, olivenfarbig, mit einer samtartigen Epidermis überzogen. Gewinde fast ganz erhalten, mäßig vorragend: Windungen viereinhalb, kaum gewölbt, treppenförmig abgesetzt, auf der Schulterkante mit subzylindrischen, hohlen, nach unten wenig verlängerten, schräg nach außen gerichteten Dornen verziert (elf auf dem letzten Umgang). Die Epidermis zeigt auf der ganzen Schale sehr dichtstehende, in der Richtung der Anwuchsstreifen verlaufende häutige Reifen, auf welchen sich feine Härchen erheben, die wieder in dichtstehenden Spiralreifen angeordnet sind. Die Schale selbst zeigt nur auf dem letzten Umgang unten etwas deutlichere Spiralreifen. Mündung abgestutzt eiförmig, an der Basis breit gerundet, etwas ergossen. Columella etwas verdickt, flach, allmählich in den Basalrand übergehend.

Mit *villosa*, PHIL. von Neukaledonien durch die dünne Schale und die samtartige Epidermis verwandt, aber durch die Dornen und den Aufbau des Gewindes abweichend.

347. Neupommern, Südküste, Henry-Reid-Bai, Fluß, Süßwasser.
Ein Stück.

Alt. 27 mm; diam. maj. 15,7; min. 13,7; ap. long. 19,3; diam. 9.
Windungen $4\frac{1}{2}$ erhalten.

20. **Melania (Tarebia) browni,** Preston.

1907. *Melania browni*, PRESTON: Proc. malac. Soc. London VII, p. 266, Fig.

Sonstige Verbreitung: Neumecklenburg.

Die mir vorliegenden Stücke stimmen mit von PRESTON erhaltenen Cotypen gut überein.

355. Neupommern, Südküste, Mejmbai, Fluß, Süßwasser.
Sechs Stück, lebend gesammelt.

Alt. 24 mm; diam. maj. 9,5; min. 9; ap. long. 10,5. Windungen 7.
„ 20,3 „ „ „ 8,5; „ 7,8; „ „ 9. „ 6.

473. Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht, Süßwasser (oberhalb des Wasserfalles).
Drei Stück, lebend gesammelt; stark dekolliert wie die vom vorigen Fundort.

Alt. 24 mm; diam. maj. 11; min. 10,2; ap. long. 12,7. Windungen 4.
„ 19 „ „ „ 8,3; „ 7,4; „ „ 9,5. „ 5.

21. **Melania (Tarebia) langemaki**, nov. spec.

Tafel, Fig. 20.

Gehäuse lang-getürmt, mäßig festschalig; blaugelblich-grün, die oberen Windungen dunkler. Gewinde fast ganz erhalten, zehn Windungen, ganz schwach gewölbt, etwas treppenförmig abgesetzt; quergefaltet und längsgefurcht. Die Querfalten auf den oberen sieben Windungen scharf ausgeprägt, schmal; auf den obersten als scharfe, gebogene Rippen ausgebildet; auf den späteren breiter und flacher. Auf den oberen Windungen ca. zehn Spiralfurchen, die über die Querfalten hinwegziehen, ohne eine Körnchenskulptur hervorzurufen. Von der achten Windung an differenzieren sich auf jeder Querfalte zwei unter der Naht gelegene, viereckige, flache Körnchen heraus, über die auf der achten Windung noch die dichtstehenden Spiralfurchen der oberen Windungen hinwegziehen, die auf der neunten und zehnten Windung dann ganz verschwinden. Unter den Körnchen zieht sich noch eine Spiralfurche im Abstand von Körnchenbreite hin, ohne jedoch noch weitere Körnchen abzutrennen. Letzte Windung etwas bauchig, oben mit den zwei Körnchenreihen, darunter mit acht bis zehn Spiralfurchen, die ungefähr in Körnchenbreite voneinander abstehen. Mundöffnung birnförmig, oben spitz, an der Basis gerundet, mäßig ergossen; Columella etwas verdickt und gedreht.

Zu *granifera* gehörig; durch die größere Schlankheit, nur schwach gebogene Columella sowie die abweichende Skulptur verschieden.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.
Ein Stück.

Alt. 24 mm; diam. maj. 10; min. 8,7; ap. long. 10,6.

22. **Melania (Tarebia) verrucosa**, Hinds.

1842. *Melania verrucosa*, Hinds: Ann. Nat. Hist. XIV, p. 9.
1844. „ „ Hinds: Voy. Sulphur, p. 57, Tafel 15, Fig. 7 und 8.
1860. „ „ Reeve: Conch. Icon., Fig. 168.
1874. „ „ Brot: Melaniaceen in Mart. & Chemn., p. 318, Tafel 33, Fig. 3.

Verbreitung: Neumecklenburg.

Hierher möchte ich zwei Exemplare rechnen, die in Skulptur und in der Form der Mündung gut mit den Hindsschen Figuren übereinstimmen, allerdings stärker dekolliert erscheinen.

473. Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht, Süßwasser (oberhalb des Wasserfalles).

Alt. 18 mm; diam. maj. 7,8; min. 7,3; ap. long. 9. Windungen 4 erhalten.

144. Admiralitätsinseln, Nordküste, Lukus, W. Fluß, 2½ km aufwärts, noch im Gezeitenwechsel, aber Süßwasser.
Sechs Stück.

Alt. 15 mm; diam. maj. 6,8; min. 6,1; ap. long. 7. Windungen 4—5.

23. **Vivipara novoguineensis**, nov. spec.

Schale ziemlich klein, ritzförmig durchbohrt, gedrungen eikegelförmig, glatt, schwach glänzend. Farbe gelbgrün, doch meist durch Schmutzauflagerung düster olivenbraun gefärbt. Gewinde kegelförmig, mit spitzem, aber meist zerfressenem Apex, Naht eingedrückt. Viereinhalb regelmäßig zunehmende Windungen, leicht gewölbt. Unter der Naht schwach geschultert, meist glatt, doch mitunter feine, erhaben vortretende Spiralstreifen zeigend; Naht der vorletzten Windung deutlich durch eine Kante berandet. Schrägstreifung in der Richtung der Anwachsstreifen sehr schwach, vielfach kaum zu bemerken. Letzte Windung vorn ganz wenig herabsteigend, an der Peripherie mit einer deutlichen Kante, die gegen die obere Windungshälfte kielförmig vorspringt. Unterseite gut gewölbt, glatt, um den Nabel herum mit einigen Spiralstreifen versehen; um die Perforation mit einer mehr weniger deutlichen, bis zur Mündung sich erstreckenden Kante. Mündung spitzeiförmig; innen schmutzigblauweiß. Mundrand zusammenhängend, dunkel gefärbt; Außenrand scharf, gradeaus; Spindelrand schwach umgeschlagen.

Form A: Vom Typus dadurch unterschieden, daß die Windungen an der Schulter deutlich gekielt sind und die Spiralskulptur auf allen Windungen deutlich hervortritt. Zwischen dieser Form und dem Typus kommen sowohl in der Ausbildung der oberen Kante, als auch in der Ausprägung der Spiralskulptur Übergänge vor.

Bei Exemplaren mit besonders gut erhaltener Cuticula sieht man auf den Spiralreifen feine, kurze Cuticularhärchen sitzen.

Die vorliegende Art ist eng verwandt mit *decipiens* Tapp. C. und *constantinae*, Kobelt, die Unterschiede sind durch die kleinere Gestalt und das Zurücktreten der Spiralskulptur gegeben.

486. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, IV, 29 Seemeilen aufwärts. Zwei Stück, typisch, Spiralskulptur kaum zu erkennen. Spitze erodiert.

Alt. 13,2 mm; diam. maj. 12; min. 10,3. Windungen 4½.
„ 12 „ „ „ 10,5; „ 9. „ 4½.

492. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, VII, 51 Seemeilen Luftlinie aufwärts.

Acht Stück, typisch; Spiralskulptur nur um den Nabel herum zu bemerken.

Alt. 15 mm; diam. maj. 12; min. 10,4. Windungen 4½.
„ 14 „ „ „ 10,3; „ 10. „ 4½.

494. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, VIII, 65 Seemeilen Luftlinie aufwärts.

15 Stück typisch; zwei Stück Form A.

Typisch:

Alt. 15 mm; diam. maj. 12; min. 10,2. Windungen 4½.
„ 11½ „ „ „ 10,3; „ 8,5. „ 4.

Form A:

Alt. 12,5 mm; diam. maj. 11; min. 9. Windungen 4½.
„ 12,5 „ „ „ 9,6; „ 8,6. „ 4½.

497. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, X, 86 Seemeilen Luftlinie aufwärts.

Ein Stück.

Alt. 10 mm; diam. maj. 8,7; min. 7,6. Windungen 4.

24. Neritina (Neripteron) auriculata, Lam.

1879. MARTENS: *Neritina* in MART. & CHEMN., p. 30, Tafel 6, Fig. 24—27.
1883. TAPPARONE-CANEFRI: Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 83 (Neuguinea).
1897. MARTENS: in WEBER, Ergebnisse Niederl. Indien IV. p. 76.

Sonstige Verbreitung: Ceylon bis Neumecklenburg und Neuguinea.

249. Neupommern, Südküste, Puliefluß, 18 km aufwärts.

Ein Stück ausgewachsen, davon sieben junge.

Diam. maj. 14,4 mm; min. 5; ap. alt. 11,4.
„ „ 9,2 „ „ 3,3; „ „ 7.
„ „ 9,2 „ „ 3,2; „ „ 6,8.
„ „ 7,3 „ „ 2,2; „ „ 5,4.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.

Fünf Stück, ausgewachsen (alle mit der typischen braunen Netzzeichnung).

Diam. maj. 19 mm; min. 7; ap. alt. 14.
„ „ 17,3 „ „ 6; „ „ 12,4.
„ „ 13 „ „ 4,6; „ „ 10.

25. Neritina (Clypeolum) pulligera, L.

1879. Martens: *Neritina* in Mart. & Chemn., p. 49, Tafel 1, Fig. 4 und 5.
1883. Tapparone-Canefri: Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 50 (Neuguinea).
1897. Martens in: Weber, Ergebnisse Niederl. Ostindien IV, p. 77 (Karolinen).

Sonstige Verbreitung: Indo-australischer Archipel.

377. Neupommern, Nordküste, Massavahafen, Fluß 1 km aufwärts, Süßwasser.

Sechs kleine Exemplare (bei den kleinsten das Rot der Mündung nur schwach ausgeprägt).

1. Diam. maj. 25,5 mm; min. 16; ap. alt. 19,5.
2. „ „ 25 „ „ 13; „ „ 20,5.
3. „ „ 24 „ „ 14; „ „ 17,4.
4. „ „ 23 „ „ 13,5; „ „ 17,5.
5. „ „ 20 „ „ 12; „ „ 15.
6. „ „ 16,7 „ „ 9,7; „ „ 13.

347. Neupommern, Südküste, Henry-Reid-Bai, Fluß, Süßwasser.

Drei junge Stücke, Mündung noch ohne alles Rot, nur grauweiß gefärbt.

306. Neupommern, Südküste, Puliefluß, 29—31 km aufwärts (aus fallendem Wasser an steiler Felswand, fast sämtlich stark korrodiert).

Zwölf Stück.

Diam. maj. 39,8 mm; min. 20,3; ap. alt. 30.
„ „ 39,3 „ „ 21,8; „ „ 27,8.
„ „ 38,7 „ „ 20,5; „ „ 26.
„ „ 38 „ „ 20,5; „ „ 28.
„ „ 33,3 „ „ 17,8; „ „ 25.

26. **Neritina (Neritaea) variegata**, Lesson.

1879. MARTENS: *Neritina* in MART. & CHEMN., p. 98, Tafel 10, Fig. 11—17.
1883. TAPPARONE-CANEFRI: Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 64.

76. St. Matthias; Ostküste, Enaie, Süßwasser (aus der Quelle).
Zwei Stück.

1. Diam. maj. 13,4 mm; min. 11; alt. ap. 15. (Farbe schwarz mit gelben Flecken und Andeutung zweier gelber Binden.)
2. Diam maj. 12 mm; min. 9; alt. ap. 11. (Farbe schwarz mit gelben Flecken.)

513. Neuguinea, Helmholtzspitze (kleine Flußmündung), Brackwasser.
Zwei Stück.

1. Diam. maj. 13,5 mm; min. 10; alt. ap. 13. (Farbe schwarz mit gelben Flecken.)
2. Diam. maj. 12,8 mm; min. 9; alt. ap. 13. (Farbe schwarz mit gelben Flecken und zwei starken gelben Binden. cf. MRTS. Tafel 10. Fig. 17.)

533. Neuguinea, Dorf südöstlich von der Irisspitze.
Ein Stück, schwarz mit gelben Flecken und zwei breiten gelben Binden.

Diam. maj. 13,5 mm; min. 10; alt. ap. 14,5.

27. **Neritina (Neritaea) ziczac**, Lam.

1879. MARTENS: *Neritina* in MART. & CHEMN., p. 101, Tafel 10, Fig. 20, 22.
1883. TAPPARONE-CANEFRI: Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 69.

Sonstige Verbreitung: Indischer Archipel bis Polynesien.

Alle Stücke typisch, schwarz mit zahlreichen feinen, gelben, etwas zackigen Linien.

81. St. Matthias, Südküste, Ebolinfluß.
Zwei Stück.

1. Diam. maj. 16,1 mm; min. 12; alt. ap. 15. (Die gelben Streifen sehr engstehend.)
2. Diam. maj. 11 mm; min. 8,3; alt. ap. 11,3.

138. Neumecklenburg, Nordküste, Kewieng-Nusa.
Ein Stück.

Diam. maj. 10,5 mm; min. 8; alt. ap. 11,5.

378. Neupommern, Nordküste, Massavahafen, Flußmündung, Brackwasser.

Sieben Stück.

Diam. maj. 15 mm; min. 11,3; alt. ap. 15,5.
„ „ 15 „ „ 11; „ „ 15,8.
„ „ 14 „ „ 10,5; „ „ 15.
„ „ 13,5 „ „ 9,5; „ „ 13,4.
„ „ 11,3 „ „ 7,5; „ „ 11. (Drei Stück.)

324. Neupommern, Südküste, Montagnebai, Süßwasserlagune.

Sieben Stück.

Diam. maj. 22,5 mm; min. 16,5; alt. ap. 22,3.
„ „ 21,4 „ „ 15,5; „ „ 20,2.
„ „ 18,7 „ „ 13,2; „ „ 18,5.
„ „ 18 „ „ 13; „ „ 18.
„ „ 15,5 „ „ 11,6; „ „ 15,5.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.

Drei Stück.

1. Diam. maj. 21,2 mm; min. 15; alt. ap. 20,5.
2. „ „ 20,5 „ „ 14,6; „ „ 20,7.
3. „ „ 20 „ „ 14; „ „ 20.

Var. *α*. In Form und Farbe mit der Hauptart völlig übereinstimmend, aber der Deckel außen dunkel schwarzgrau gefärbt, am Rande heller; innen hellgrau; die Fortsätze rötlich oder gelb, der Zapfen an der Außenseite grau gefärbt.

324. Neupommern, Südküste, Montagnebai, Süßwasserlagune.

Ein Stück, lebend gesammelt.

Diam. maj. 16,7 mm; min. 11,6; alt. ap. 16,7.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.

Ein Stück, lebend gesammelt.

Diam. maj. 15,3 mm; min. 11,7; alt. ap. 13,3.

479. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, 1. eine Seemeile Luftlinie aufwärts.

Zwei Stück, lebend (die Streifen von gleicher Breite wie die Zwischenräume).

1. Diam. maj. 18 mm; min. 12,5; alt. ap. 16,4.
2. „ „ 17 „ „ 11,6; „ „ 15,5.

28. Neritina (Neritodryas) cornea, L.

1877. MARTENS: in Monatsschr. Königl. Akad. Berlin, p. 283.
1879. „ Neritina in MART. & CHEMN., p. 140, Tafel 12, Fig. 14—18.
1883. TAPPARONE-CANEFRI: Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 70.

Sonstige Verbreitung: Indischer Archipel.

79. St. Matthias, Riffinsel südlich von Ekaliu.
Ein Stück, gelb mit sechs breiten, vollständig getrennten, scharfen, schwarzen Binden. Das Schwarz auf der hinteren Columellarfläche fehlt.

Diam. maj. 23 mm; min. 16,5; alt. ap. 19,5.

81. St. Matthias, Südküste, Ebolinfluß.
Ein Stück; schwarz mit schmalen, gelben Zickzackstreifen.

Diam. maj. 22 mm; min. 17; alt. ap. 19.

370. Neupommern, Südostküste, Varangoi.
Drei Stück, gelb mit schwarzen Bändern, die Zwischenräume mit schwarzem Netzwerk.

Diam. maj. 24 mm; min. 17; alt. ap. 19 (zwei Stück).
„ „ 22,7 „ „ 16,3; „ „ 19.

361. Neupommern, Südküste, Puliebucht, Flußmündung, Brackwasser.
Ein Stück, gelb mit breiteren, schwarzen Zickzackstreifen.

Diam. maj. 16 mm; min. 12; alt. ap. 13½.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.
Drei Stück.

1. Diam. maj. 25 mm; min. 18,5; alt. ap. 22.
2. „ „ 16 „ „ 11,5; „ „ 14 } unausgewachsen.
3. „ „ 15 „ „ 11,3; „ „ 13,5. }

29. Neritina (Neritodryas) dubia, Chemn.

1877. MARTENS: Monatsber. Berlin. Akad., p. 283.
1879. MARTENS: Neritina in MART. & CHEMN., p. 136, Tafel 12, Fig. 1—7.
1883. TAPPARONE-CANEFRI: Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 70.

Sonstige Verbreitung: Indischer Archipel und Melanesien.

81. St. Matthias, Südküste, Ebolinfluß.
Drei Stück, auf den oberen Windungen feine Zickzackzeichnung, die auf dem Mündungsteil in ca. 20 feine, schwarze Bänder auf gelber Grundfarbe sich auflöst.

1. Diam. maj. 23 mm; min. 17,5; alt. ap. 19.
2. „ „ 22 „ „ 16,4; „ „ 19,6.
3. „ „ 20,5 „ „ 15; „ „ 17,5.

169. Admiralitätsinseln, Südküste, Tauwi. Von Mangroveblättern.
Sechs Stück, in der Färbung wie MARTENS, Tafel 12, Fig. 2, aber die gelben Zickzackstreifen noch bedeutend schmäler. Das Rot auf dem Columellarrand fehlt.

Diam. maj. 17 mm; min. 10,7; alt. ap. 16.
„ „ 15,5 „ „ 12; „ „ 14.
„ „ 13,7 „ „ 10; „ „ 12.
„ „ 13 „ „ 9,7; „ „ 11,5.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.
Ein Stück, olivengelb, mit fünf schmalen, unregelmäßig begrenzten schwarzen Binden, hintere Grenze der Columellarfläche orangerot.

Diam. maj. 22,7 mm; min. 17,2; alt. ap. 20.

30. Neritina (Clithon) brevispina, L.

1879. MARTENS: Neritina in MART. & CHEMN., p. 156, Tafel 17, Fig. 1 bis 4 und 9.
1883. TAPPARONE-CANEFRI: Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 73.
(= *Neritina variabilis*, LESSON, Coquille II, p. 383, Tafel 14, Fig. 14.)

Sonstige Verbreitung: Im Indischen Archipel weit verbreitet, Neumecklenburg, Neuguinea.

476. Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht, am unteren Flußlauf.
Ein Stück mit gelben Vertikalstreifen.

Diam. maj. 12 mm; min. 9; alt. ap. 12,3.

258. Neupommern, Südküste, Jacquinotbai.
Ein Stück, ohne Stacheln, mit wenig zahlreichen, weißen, dreieckigen Flecken. Spitze erodiert.

Diam. maj. 16,6 mm; min. 13,2; alt. ap. 17,2.

443. Neupommern, Südküste, Möwehafen.
Ein Stück besonders groß, stark inkrustiert und die Zeichnung nicht mehr zu erkennen. Mündung innen zitronengelb.

Diam. maj. 21 mm; min. 16,6; alt. ap. 21.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.
Zwei Stück, schwarz, auf dem letzten Umgang zwei gelbe Binden.

1. Diam. maj. 14 mm; min. 11; alt. ap. 16,2.
2. „ „ 9 „ „ 7; „ „ 10.

533. Neuguinea, Dorf südöstlich von Irisspitze.
Zwei Stück, schwarz mit zwei gelben Binden.

1. Diam. maj. 13,5 mm; min. 10,7; alt. ap. 15,5.
2. „ „ 13 „ „ 9,7; „ „ 14.

Vier Stück mit kommaförmigen gelben Flecken, z. T. in Streifen übergehend.

1. Diam. maj. 14,3 mm; min. 10; alt. ap. 14,4.
2. „ „ 13 „ „ 10; „ „ 15.
3. „ „ 12 „ „ 9; „ „ 14,4.
4. „ „ 11,9 „ „ 10; „ „ 13,5.

550. Neuguinea. Dörperspitze, Südostbucht, Flußmündung (Brackwasser).
Vier Stück mit undeutlichen gelben Binden.

1. Diam. maj. 11,5 mm; min. 8,5; alt. ap. 11,2.
2. „ „ 10,5 „ „ 8,4; „ „ 11.
3. „ „ 9 „ „ 6,8; „ „ 8,5.
4. „ „ 8,7 „ „ 6,7; „ „ 8,2.

31. Neritina (Clithon) olivacea, Recl.

1879. Martens: Neritina in Mart. & Chemn., p. 183, Tafel 19, Fig. 5—7.

Sonstige Verbreitung: Philippinen, Molukken.

Das einzige mir vorliegende Exemplar stimmt gut mit Exemplaren von den Philippinen aus der hiesigen Sammlung überein. Farbe olivengrün, mit feinen schwarzen Wellenlinien gezeichnet.

145. Admiralitätsinseln. Nordküste. Lukus (oberhalb des Wasserfalles, in fallendem Wasser an senkrechten Steinwänden haftend).
Ein Stück.

Diam. maj. 17,5 mm; min. 13; alt. ap. 16.

32. Neritina (Clithon) souleyetana, Recl. var. studeriana, Mrts.

1877. Martens: Monatsber. Berl. Akad., p. 284, Fig. 13.
1879. „ Neritina in Mart. & Chemn., p. 152.

Sonstige Verbreitung: a) Hauptart: Polynesien, Neumecklenburg, Molukken. b) Varietät: Neumecklenburg.

Alle Exemplare sind mit sehr feinen gelben Längsstreifen geziert wie die Figur in MARTENS l. c.

24. Gazellehalbinsel, Blanchebucht, Gunan Tambu (Sumpfgraben). Ein Stück.

Diam. maj. 10 mm; min. 8; alt. ap. 10,8.

378. Neupommern, Nordküste, Massavahafen, Flußmündung (Brackwasser).
Sieben Stück, eines davon mit zwei gelben Binden.

Diam. maj. 12 mm; min. 10; alt. ap. 13.
" " 11,5 " " 9,4; " " 13,6.

258. Neupommern, Südküste, Jacquinotbai.
Ein Stück.

Diam. maj. 14,6 mm; min. 11,3; alt. ap. 15.

347. Neupommern, Südküste, Henry-Reid-Bai, Fluß (Süßwasser).
Ein Stück.

Diam. maj. 13 mm; min. 9,5; alt. ap. 13,3.

241. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.
Drei Stück.

1. Diam. maj. 11,3 mm; min. 8,4; alt. ap. 12,4.
2. " " 10,3 " " 7,7; " " 11,8.
3. " " 9 " " 6,7; " " 9,2.

543. Neuguinea, Kelanahafen, aus dem unteren Flußlauf (Brackwasser).
Zwei Stück.

1. Diam. maj. 13 mm; min. 11,2; alt. ap. 9,6.
2. " " 11,6 " " 8,4; " " 11,8.

550. Neuguinea, Dörperspitze, Südostbucht, Flußmündung (Brackwasser).
Acht junge Stücke mit typischer Färbung.

Diam. maj. 7 mm; min, 5,3; alt. ap. 7,3.

33. **Neritina (Clithon) subpunctata**, Recl.

1879. MARTENS: Neritina in MART. & CHEMN., p. 179, Tafel 18, Fig. 19, 20, 22 bis 24.
1883. TAPPARONE-CANEFRI: Ann. Mus. civ. Genova XIX, p. 75.

Sonstige Verbreitung: Sundaarchipel, Molukken, Philippinen, Neuguinea.

145. Admiralitätsinseln, Nordküste, Lukus (oberhalb des Wasserfalles) in fallendem Wasser an senkrechten Steinwänden haftend.

Drei Stück, olivfarben, mit gelben Streifen in den Furchen, die unregelmäßig schwarz punktiert sind. Spitze angefressen. Die Figur bei REEVE, Tafel VI, Fig. 26, stimmt am besten zu den vorliegenden Stücken.

1. Diam. maj. 18,3 mm; min. 13,9; alt. ap. 16,3.
2. „ „ 17,3 „ „ 12; „ „ 15,5.
3. „ „ 13,5 „ „ 9,5; „ „ 13.

34. Septaria (= Navicella) suborbicularis, Sow.

1881. MARTENS: Navicella in MART. & CHEMN., p. 31, Tafel 6, Fig. 5 bis 14.

145. Admiralitätsinseln, Nordküste, Lukus, oberhalb des Wasserfalles (in fallendem Wasser an senkrechten Steinwänden).

15 junge Stücke, die meisten Schalen stark korrodiert, bei manchen der ganze hintere Teil der Schale bis auf die Perlmutterschicht weggefressen.

Diam. maj. 22 mm; min. 15,5; convex. 7,5; long. sept. 3,5.
„ „ 16,5 „ „ 13; „ 5; „ „ 2,5.
„ „ 12 „ „ 10; „ 4; „ „ 2.
„ „ 9,2 „ „ 7; „ 3,2; „ „ 2.

377. Neupommern, Nordküste, Massavahafen, Fluß 1 km aufwärts, Süßwasser.

1. var. *compressa:* neun junge Stücke.

Diam. maj. 25,5 mm; min. 18,7; convex. 8,6; long. sept. 4.
„ „ 24,5 „ „ 18; „ 8; „ „ 3,5.
„ „ 17 „ „ 12,5; „ 6,4; „ „ 2,5.

2. var. *fusco-radiata:* Zwei junge Stücke (bei dem kleineren Exemplar liegt der Wirbel ein wenig [ca. 3/4 mm] vor dem Hinterrand und ist dunkelrot gefärbt, daher deutlich nach rechts zeigend).

Diam. maj. 19,3 mm; min. 14,7; convex. 7; long. sept. 3.

473. Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht, Süßwasser (oberhalb des Wasserfalles).

Vier Stück (jung, mit korrodiertem Wirbel).

1. Diam. maj. 23,5 mm; min. 18; convex. 7,5; long. sept. 2,8.
2. „ „ 19,5 „ „ 14,5; „ 6; „ „ 3.
3. „ „ 14 „ „ 11; „ 5,7; „ „ 3.
4. „ „ 13 „ „ 10; „ 4,5; „ „ 2,6.

347. Neupommern, Südküste, Henry-Reid-Bai, Fluß, Süßwasser.
Zwölf Stück (jung).

Diam. maj. 21,3 mm; min. 15,5; convex. 6; long. sept. 3,5.
„ „ 14 „ „ 11; „ 4,5; „ „ 2,3.
„ „ 9,6 „ „ 7; „ 3; „ „ 2.

443. Neupommern, Südküste, Möwehafen.
Ein Stück (die Scheidewand ist bei beiden Stücken rötlichgelb gefärbt, Zeichnung typisch netzförmig).

Diam. maj. 34 mm; min. 27; convex. 15; long. sept. 5.

241 und 243. Neuguinea, Ostküste, Langemakbucht.
Zwei Stück.

1. Diam. maj. 37,3 mm; min. 30,5; convex. 13; long. sept. 6.
2. „ „ 19,2 „ „ 15,2; „ 6,4; „ „ 3,5.

533. Neuguinea, Dorf südöstlich von Irisspitze.
Sechs junge Stücke (davon eins = var. *fusco-radiata*).

Diam. maj. 17 mm; min. 13,5; convex. 5,5; long. sept. 2,3.
„ „ 13,5 „ „ 11; „ 4,5; „ „ 2.
„ „ 9 „ „ 7,5; „ 3; „ „ 1,4.

35. Septaria tesselata, Lam.

1881. MARTENS: Navicella in MART. & CHEMN., p. 37, Tafel 7, Fig. 8—17, Tafel 8, Fig. 1—9.

1. var. *clypeolum*, Recl.

347. Neupommern, Südküste, Henry-Reid-Bai, Fluß, Süßwasser.
Zwei Stück (bei beiden der Wirbel korrodiert, Zeichnung und Farbe sind typisch).

1. Diam. maj. 19,3 mm; min. 15; convex. 6,8; long. sept. 6,8.
2. „ „ 18 „ „ 13,1; „ 6,3; „ „ 6.

2. var. *compressa*.

377. Neupommern, Nordküste, Massavahafen, Fluß 1 km aufwärts, Süßwasser.
Ein Stück: Grundfarbe rötlich, auf der Oberseite zwei gelbe Längsstreifen, sonst überall mit kleinen gelben Dreiecksflecken verziert.

Diam. maj. 19,4 mm; min. 10,7; convex. 5,2; long. sept. 4,2.

378. Neupommern, Nordküste, Massavahafen, Flußmündung, Brackwasser.
Ein Stück.

Diam. maj. 18,7 mm; min. 10,7; convex. 4,1; long. sept. 4.

476. Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht (am unteren Flußlauf).
Ein Stück (Wirbel rötlich gefärbt, Zeichnung typisch, netzförmig, mit gelben Dreiecken, die in schwarzen Spitzen auslaufen).

Diam. maj. 22,8 mm; min. 11,3; convex. 6,4; long. sept. 5.

249. Neupommern, Südküste, Puliefluß, 18 km aufwärts.
Drei Stück ausgewachsen und zwei jüngere.

Diam. maj.		min.	convex.	long. sept.
Diam. maj.	21,9 mm;	min. 10,3;	convex. 5,4;	long. sept. 5.
„ „	20,9 „	„ 9,3;	„ 5,2;	„ „ 5.
„ „	20 „	„ 9,5;	„ 5,4;	„ „ 4.
„ „	9,3 „	„ 4,8;	„ 2;	„ „ 2,5.
„ „	7,5 „	„ 3,7;	„ 1,7;	„ „ 1,6.

543. Neuguinea, Kelanahafen, am unteren Flußlauf, Brackwasser.
Ein Stück (eine etwas flache Form, gelb mit rötlicher Maschenzeichnung).

Diam. maj. 19,3 mm; min. 11,7; convex. 4; long. sept. 4,4.

3. var. *compressa* subvar. *lineata*, Lam.

479. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, I, eine Seemeile Luftlinie aufwärts.
Vier ausgewachsene Stücke und zwei jüngere.

Diam. maj.		min.	convex.	long. sept.
Diam. maj.	19 mm;	min. 11;	convex. 6,2;	long. sept. 4,7.
„ „	19 „	„ 10,5;	„ 6,4;	„ „ 5.
„ „	18,5 „	„ 11,6;	„ 6,4;	„ „ 4,3.
„ „	15,7 „	„ 9,5;	„ 5,5;	„ „ 4,5.
„ „	10,4 „	„ 6,5;	„ 3;	„ „ 3,2.
„ „	8,5 „	„ 5,5;	„ 3;	„ „ 2,8.

III. Verzeichnis sämtlicher bisher aus dem behandelten Gebiet bekanntgewordener Land- und Süßwasser-Mollusken.

1. Deutsch-Neuguinea.

(Nur die aus Deutsch-Neuguinea bekanntgewordenen Formen sind aufgenommen.)

Rhytida		
bednalli, Ponsonby....	PONSONBY 1907, Proc. malac. Soc. VII, p. 224	Deutsch-Neuguinea
Xesta		
citrina L.	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 352	Simbang
var. *apicata,* Mlldff. .	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 234	Konstantinhafen
langemaki, Leschke...	diese Arbeit p. 94	Ostküste: Langemakbucht
Microcystis		
brujnii, Tapp. C.	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX. p. 351	Erima, Simbang, Jomba, Sattelberg
Sitala		
anthropophagorum, Hedl.	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 352	Simbang, Sattelberg
capillacea, Soos	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX. p. 353	Sattelberg
subglobosa, Soos	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX. p. 352	Jomba
Hemiplecta		
achilles, Braz.	MOELLENDORFF 1895, Proc. mal. Soc. I, p. 234	Tombul bei Konstantinhafen
divergens, Brancsik...	BRANCSIK 1895, Jahresh. Ver. Trencsin XVII. p. 222	Astrolabebai
granigera, Ancey	ANCEY 1895, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) X, p. 378 ...	Deutsch-Neuguinea
juvenis, Smith	SMITH 1895, Ann. N. H. XVI, p. 362	Konstantinhafen
semilucida, Brancsik..	BRANCSIK 1895, Jahresh. Ver. Trencsin XVII. p. 222	Astrolabebai
Trochonanina		
sturanyi, Brancsik ..	BRANCSIK 1895, Jahresh. Ver. Trencsin XVII, p. 223	Astrolabebai
Charopa		
nigrifusca, Smith	SMITH 1896, J. of Malac. V, p. 18	Deutsch-Neuguinea
Planispira		
purpurostoma, Le Guill.	SOOS 1911. Ann. Mus. Hung. IX. p. 353	Erima
simbangensis, Kobelt..	KOBELT 1898, Nachrbl. 30, p. 92	Simbang
	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 353	Simbang (Huongolf)

Cristigibba		
papuana, Mlldff.	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 234	Konstantinhafen
Chloritis		
delphax, Kobelt	KOBELT 1891, Nachrbl. 23, p. 204 und MART. & CHEMN. D., p. 648	Astrolabebai
	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 235	Konstantinhafen
	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 354	Stephansort
inquieta, Dohrn	MART. & CHEMN., D., p. 652 ...	Astrolabebai
lepidophora, (Dohrn) Kobelt	SOOS, Ann. Mus. Hung. IX, p. 354	Simbang, Sattelberg
leptocochlea, Ancey	ANCEY 1898, Proc. L. Soc. N. S. Wales XXII, p. 772	Astrolabebai
rohdei, (Dohrn) Kobelt	KOBELT 1891, Nachrbl. 23, p. 203	Astrolabebai
simbangensis, Kobelt ..	KOBELT 1898, Nachrbl. 30, p. 93	Simbang
	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 354	Simbang
subtilis, Gude	GUDE 1906, Proc. malac. Soc. VII, p. 44	Deutsch-Neuguinea
Papuina		
canefriana, Dohrn	MART. & CHEMN., D., p. 708 ...	Deutsch-Neuguinea
hedleyi, Smith	ANCEY 1895, Proc. L. Soc. N. S. Wales (2) X, p. 374	Deutsch-Neuguinea
jucunda, Fulton	FULTON 1902, Ann. N. H. (7) IX, p. 317	Deutsch-Neuguinea
kubaryi, Mlldff.	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 236	Konstantinhafen
var. *albida,* Ancey ..	ANCEY 1895, Proc. L. Soc. N. S. Wales (2) X, p. 377	Deutsch-Neuguinea
multizona, Lesson	SOOS, Ann. Mus. Hung. 1911, p. 354	Erima, Stephansort
planogyra, Mlldff.	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 236	Konstantinhafen
tayloriana, Ad. et Rve.	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 235	Konstantinhafen
	SOOS, Ann. Mus. Hung. IX, p. 355	Berlinhafen, Stephansort, Erima, Seleo, Tamaru-Insel
var. *gulensis,* Braz. ..	SOOS, Ann. Mus. Hung. IX, p. 355	Region des Finisterregebirges Friedrich-Wilhelm-Hafen. Erima, Jomba
var. *katauensis,* Tapp. C.	SOOS, Ann. Mus. Hung. IX, p. 355	Seleo (Berlinhafen), Tamarahafen
tomaselliana, Tapp. C.		
var. *maclayana,* Braz.	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 236	Tombul bei Konstantinhafen
Satsuma		
dasypleuris, Mlldff. ...	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 235	Konstantinhafen
euconus, Mlldff.	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 235	Konstantinhafen

Coliolus		
canefriana, Smith.....	SMITH 1895, Ann. N. H. XVI, p. 363	Konstantinhafen, Humboldtbai
thrix, Ponsonby......	PONSONBY 1907, Proc. malac. Soc. VII, p. 224	Deutsch-Neuguinea
Buliminus (*Apoëcus*)		
colonus Mlldff......... (ist wohl ein *Coliolus*)	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 238 (*Ena*)	Konstantinhafen
Partula		
similaris, Hartm......	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 355	Seleo (Berlinhafen)
Opeas gracilis, Hutton ..	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 356	Friedrich-Wilhelm-Hafen, Simbang, Erima, Jomba, Hanseman-Mts., Beliasinsel
Truncatella valida, Pfr...	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 349	Simbang, Berlinhafen, Tamarainsel
Leptopoma vitreum, Less.	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 238	Konstantinhafen
	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 345	Friedrich-Wilhelm-Hafen
	diese Arbeit p. 109	Dorf südöstlich Irisspitze
Diaspira biroi, Soos.....	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX p. 346	Stephansort
Cyclophorus (*Papuocyclus*)		
kubaryi, Mlldff........	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 238	Konstantinhafen
	ANCEY 1895, Proc. L. Soc. N. S. Wales (2) X, p. 380	Deutsch-Neuguinea
	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 346	Erima, Hanseman-Mts. (Astrolabebai)
Pterocyclus		
moellendorffi, Kobelt.	KOBELT 1909, Nachrbl. 41, p. 82	Stephansort
Mychopoma exul, Mlldff.	MOELLENDORFF 1897, Nachrbl. 29, p. 45	Konstantinhafen
Cyclotus (*Pseudocyclophorus*)		
canaliculatus, Mlldff...	MOELLENDORFF 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 238	Konstantinhafen
subflammulatus, Pfr....	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 347	Sattelberg
Pupina (*Tylotoechus*)		
augustae, Leschke....	diese Arbeit p. 111	Kaiserin-Augusta-Fluß II
aurea, Hinds.........	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 347	Simbang
minuta, Soos	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 347	Sattelberg
nasuta, Smith	SMITH 1895, Ann. N. H. (6) XVI, p. 364	Konstantinhafen
	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 347	Sattelberg

Moulinsia papuensis, Soos	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 347	Sattelberg
Pupinella		
fultoni, Smith	Smith 1895, Ann. N. H. XVI, p. 364	Konstantinhafen
luteola, Brancsik	Brancsik 1895, Jahresh. Ver. Trencsin XVII, p. 225	Astrolabebai
Palaina		
adelpha, Soos	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 348	Stephansort
biroi, Soos	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 348	Friedrich-Wilhelm-Hafen
papuanorum, Soos	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 349	Berlinhafen, Seleo-Isld.
Diplommatina		
symmetrica, Hedley	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 349	Sattelberg
Adelomorpha laeta Mlldff.	Moellendorff 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 239	Konstantinhafen
	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 347	Friedrich-Wilhelm-Hafen, Stephansort, Sattelberg
	diese Arbeit p. 111	Dorf südöstlich Irisspitze
Helicina		
papuana, Smith	Smith 1895, Ann. N. H. (6) XVI, p. 365	Konstantinhafen
	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 345	Friedrich-Wilhelm-Hafen, Stephansort, Jomba, Sattelberg, Hanseman-Mts.
sphaeroconus, Mlldff.	Moellendorff 1895, Proc. malac. Soc. I, p. 240	Konstantinhafen
	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 344	Friedrich-Wilhelm-Hafen, Stephansort, Erima
submucronata, Mlldff.	Wagner 1910 in Mart. & Chemn. Helicinidea, p. 180	Konstantinhafen
Succinea simplex, Pfr.	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 356	Deutsch-Neuguinea
Lymnaea lessoni, Desh.	diese Arbeit p. 117	Kaiserin-Augusta-Fluß V und VII
Physa molluccensis, Less.	diese Arbeit p. 117	Kaiserin-Augusta-Fluß IV, V, VIII, X, XI
Faunus ater, L.	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 351	Berlinhafen
	diese Arbeit p. 120	Kelanahafen
Melania		
blossevilleana, Less.	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 351	Lemien (Berlinhafen)
cybele, Gould	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 351	Lemien (Berlinhafen)
demani, Tapp. C.	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 349	Stephansort

Melania		
denisoniensis, Brot	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 349	Stephansort
funiculus, Qu. et Gaim.	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 351	Berlinhafen
granifera, Lam. var. *papuana,* Soos	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 358	Stephansort, Friedrich-Wilhelm-Hafen
langemaki, Leschke ...	diese Arbeit p. 129	Langemakbucht
lauterbachi, Brancsik .	Brancsik 1895, Jahresh. Ver. Trencsin XVII, p. 218	Astrolabebai
litigiosa, Brot	Soos, Ann. Mus. Hung. IX, p. 351	Stephansort
minima, Leschke	diese Arbeit p. 123	Langemakbucht
pantherina, v. d. Busch	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 350	Stephansort
plicaria, Born	diese Arbeit p. 122	Langemakbucht
punctata, Lam.	Soos, Ann. Mus. Hung. IX, p. 350	Stephansort
scabra, Müller	Soos, Ann. Mus. Hung. IX, p. 350	Stephansort
	diese Arbeit p. 127	Langemakbucht
var. *acanthica,* Lea ..	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 351	Stephansort
	diese Arbeit p. 127	Kaiserin-Augusta-Fluß, I, VII, VIII
semiornata, Brot	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 350	Stephansort
sobria, Lea	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 350	Stephansort
tuberculata, Müller	diese Arbeit p. 125	Dorf südöstlich Irisspitze
Vivipara		
constantina, Kobelt ...	Kobelt 1908, Nachrbl. 40, p. 60	Konstantinhafen
novoguineensis, Leschke	diese Arbeit p. 130	Kaiserin-Augusta-Fluß, IV, VII, VIII, X
Septaria		
suborbicularis, Sow.	diese Arbeit p. 140	Langemakbucht, Dorf südöstlich Irisspitze
tesselata, Less.	diese Arbeit p. 141	Kelanahafen, Kaiserin-Augusta-Fluß
Neritina		
auriculata, Lam.	diese Arbeit p. 132	Langemakbucht
brevispina, Lam.	diese Arbeit p. 136	Langemakbucht, Dorf südöstlich Irisspitze, Dörperspitze
coracea, L.	diese Arbeit p. 135	Langemakbucht
dubia, Chemn.	diese Arbeit p. 136	Langemakbucht
souleyetana, Recl. var. *studeriana,* Mrts.	diese Arbeit p. 138	Langemakbucht, Kelanahafen, Dörperspitze
variegata, Less.	diese Arbeit p. 133	Helmholtzspitze, Dorf südöstlich Irisspitze
ziczac, Less.	diese Arbeit p. 134	Langemakbucht, Konstantinhafen, Kaiserin-Augusta-Fluß, I

2. Bismarckarchipel.

Helicarion		
willeyana, G. Aust.	G. AUSTEN 1903, Proc. malac. Soc. V, p. 296	Neupommern, Gazellehalbinsel
Euplecta mejmi, Leschke	diese Arbeit p. 95	Neupommern, Südküste, Mejmbai
Xestina		
novae hiberniae, Quoy	QUOY et GAIMARD 1832, Astrolabe II, p. 124	Neumecklenburg, Port Carteret
rufa, Lesson	LESSON 1830, Coquille II, p. 305	Neumecklenburg, Port Praslin
	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Ak., p. 266	Neumecklenburg, Port Carteret
Trochomorpha		
discoides, Lesson	LESSON 1830, Coquille II, p. 310	Neumecklenburg, Port Praslin
solarium, Quoy et Gaim.	QUOY et GAIMARD 1832, Astrolabe II, p. 131	Neumecklenburg, Port Carteret
	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Ak., p. 269	Neumecklenburg, Port Carteret
Dendrotrochus		
acutistriatus, Leschke	diese Arbeit p. 98	Neupommern, Südküste, Mejmbai
mentum, Hedley	HEDLEY 1899, Rec. Austral. Mus. III, p. 153	Ralum
Coxia macgregori, Cox	COX 1870, Proc. Zool. Soc., p. 171	Neumecklenburg
Sulcobasis		
isis, Pfr.	diese Arbeit p. 99	Neupommern, Südküste, Mejmbai, Jacquinotbai
majuscula, Pfr.	PILSBRY in TRYON, Manual VI, p. 256	Neuhannover, Neumecklenburg
Chloritis		
adustus, Hinds (= *gaimardi*, Hinds)	HINDS 1844, Sulphur, p. 55	Neumecklenburg, Port Carteret
conjuncta, Gude (= *silenus*, Angas)	GUDE 1906, Proc. malac. Soc. VII, p. 47	Neumecklenburg
discordialis, Fér.	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 274	Neumecklenburg, Port Carteret
erinaceus, Pfr.	DOHRN in MART. & CHEMN., D., p. 602	Neumecklenburg
exigua, Gude	GUDE 1906, Proc. malac. Soc. VII, p. 48	Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 99	Neupommern, Nordküste, Hanamhafen
fausta, Gude	GUDE 1906, Proc. malac. Soc. VII, p. 45	Neumecklenburg
fraterna, Gude	GUDE 1906, Proc. malac. Soc. VII, p. 47	Neumecklenburg
gaimardi, Desh.	HINDS 1844, Sulphur, p. 55 (*adustus*)	Neumecklenburg, Port Carteret
moellendorffi, Ancey	ANCEY 1898, Proc. L. Soc. N. S. Wales XXII, p. 773	Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 100	Neupommern, Westküste, Tu-Isl.

Chloritis		
multisetosa, Fulton....	Fulton 1902 Ann. N. H. (7) IX, p. 315	Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 101...........	Neupommern, Nordküste, Forsayth-Inseln
silenus, Angas........	Angas 1873, Proc. Zool. Soc., p. 182	Neumecklenburg
squalus, Hinds (= *discordialis*)	Hinds 1844, Sulphur p. 55.....	Neumecklenburg, Port Carteret.
tenebrica, Fulton	Fulton 1902, Ann. N. H. (7) IX, p. 316	Neumecklenburg
mit var. *pallida*, Gude	Gude 1906, Proc. malac. Soc. VII, p. 45	Neumecklenburg
.. .. *tumida*, Gude	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 354	Neumecklenburg
teres, Gude...........	Gude 1906, Proc. malac. Soc. VII, p. 106	Neumecklenburg
Papuina		
alfredi, Cox var. *trichroa* Mrts...............	Martens 1880, Conchol. Mitt. I, p. 5	Neumecklenburg
chancei, Cox..........	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 354	Neumecklenburg, Laura Villey; Neupommern, Biara
	diese Arbeit p. 101...........	Neupommern, Südküste, Mejmbai, Jacquinotbai, Tavanatangirhafen
complanata, Gude.....	Gude 1907, Proc. malac. Soc. VII, p. 234	Neumecklenburg
coniformis, Fér........	Quoy et Gaimard 1832, Astrolabe II, p. 105	Neumecklenburg, Port Carteret
var. *tuffetii*, Less....	Lesson 1830, Coquille II, p. 313	Neumecklenburg, Port Praslin
densestriata, Fulton....	Fulton 1902, Ann. N. H. (7) IX, p. 316	Neumecklenburg
fergusoni, A. Adams ..	Adams 1872, Proc. Zool. Soc., p. 614	Neupommern
gaberti, Lesson	Lesson 1830, Coquille II, p. 314	Neumecklenburg
heimburgi, Brancsik .	Brancsik 1891, Jahresh. Ver. Trencsin 13, p. 80..........	Neupommern, Matupit
hindei, Cox......... ...	Cox 1888, Proc. L. Soc. N. S. Wales (2) II, p. 1064	Neumecklenburg
humilis, Fulton	Fulton 1902, Ann. N. H. (7) IX, p. 317	Neumecklenburg, Nusa
moseleyi, Smith	Soos 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 355	Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 103...........	Neupommern, Nordküste, Forsayth-Inseln
phaeostoma, Mrts......	Martens 1877, Monatsb. Berlin. Akad., p. 276	Neuhannover
pudica, Pfr.	Pfeiffer 1860, Malak. Blätt. VII, p. 236	Neupommern

Papuina		
pumila, Fulton	FULTON 1905, J. of Malac. XII, p. 23	Neumecklenburg
pyxis, Hinds	HINDS 1844, Sulphur, p. 55	Neumecklenburg
spadicea, Fulton	FULTON 1902, Ann. N. H. (7) IX, p. 318	Neumecklenburg
suprapicta, Fulton	FULTON 1905, J. Malac. XII, p. 22	Neumecklenburg
trochus, Quoy et Gaim. (= *gaberti*)	QUOY et GAIMARD 1832, Astrolabe II, p. 110	Neumecklenburg, Port Carteret
tuomensis, Ancey (= *wiegmanni*)	ANCEY 1895, Proc. L. Soc. N. S. Wales (2) X, p. 374	Neupommern, Tu-Insel
wiegmanni, Mrts.	MARTENS 1894, Conchol. Mitt. III, p. 10	Tuominsel
	diese Arbeit p. 104	Neupommern, Nordküste, Reinbai, Forsayth-Inseln; Westküste, Tu-Insel, Siassiarchipel; Südküste, Aidfluß, Puliebucht, Kap Beechy
Cristigibba		
wahnesi, Fulton	FULTON 1902, Ann. N. H. (7) IX, p. 315	Neumecklenburg
Partula		
carteriensis, Quoy et Gaim.	QUOY et GAIMARD 1832, Astrolabe II, p. 117	Neumecklenburg, Port Carteret
	MARTENS 1877, Monatb. Berl. Akad., p. 279	Neuhannover
gerardensis, Soos	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 356	Neumecklenburg, Gérard-de-Nys-Insel
kubaryi, Hartmann	HARTMANN 1890, Proc. Akad. Philad., p. 284	Neupommern, Karakat
	diese Arbeit p. 107	Neupommern, Südwestküste, Siassiarchipel, Liebliche Inseln; Südküste, Puliebucht, Mövehafen
obliterata, Pils.	PILSBRY in TRYON, Manual XX, p. 299	Neumecklenburg
Truncatella valida, Pfr.	MARTENS 1877, Monatsb. Berl. Akad., p. 265	Neumecklenburg, Port Carteret
	diese Arbeit p. 108	Neupommern, Westküste, Tu-Insel.
Taheitia tesselata, Bttg.	KOBELT - MOELLENDORFF, Nachrbl. 29, p. 78	Bismarckarchipel
Leptopoma		
dohrni, Ad. et Ang.	ADAMS et ANGAS 1864, Proc. Zool. Soc., p. 38	Neumecklenburg
ignescens, Pfr.	PFEIFFER 1851, Proc. Zool. Soc., p. 251	Neumecklenburg
lutea, Quoy et Gaim.	QUOY et GAIMARD 1832, Astrolabe II, p. 180	Neumecklenburg, Port Carteret

Leptopoma		
vitreum, Less.	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 262	Neuhannover
	diese Arbeit p. 109	Neupommern, Südküste, Mejmbai, Puliebucht; Nordküste, Forsayth-Inseln.
Pupina		
aurea, Hinds	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 262	Neumecklenburg, Port Carteret
	SOOS 1911, Ann. Mus. Hung. IX, p. 347	Gérard-de-Nys-Insel
beddomei, Ancey	ANCEY 1895, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) X, p. 379	Bismarckarchipel
	diese Arbeit p. 110	Neupommern, Südküste, Mövehafen, Jacquinotbai; Westküste, Tu-Insel; Nordküste, Reinbai
miokana, Mlldff.	MOELLENDORFF 1897, Nachrbl. 29, p. 39	Bismarckarchipel
mitis, Hinds	HINDS 1844, Sulphur, p. 59	Neumecklenburg
	MOELLENDORFF 1897, Nachrbl. 29, p. 39	Bismarckarchipel
	diese Arbeit p. 110	Neupommern, Südküste, Mövehafen
Hargravesia polita, H. Ad.	NEVILL 1878, Handlist. Moll. Ind. Mus. I, p. 301	Insel York bei Neupommern
Omphalotropis		
bulimoides, Hombr. et Jacqu.	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 264	Neumecklenburg, Port Carteret
ducalis, Bttg.	MOELLENDORFF 1897, Nachrbl., p. 167	Duke-of-York-Insel
Adelomorpha		
cingulata, Leschke	diese Arbeit p. 115	Neupommern, Südküste, Mejmbai, Jacquinotbai
flava, Leschke	diese Arbeit p. 114	Neupommern, Südküste, Thileniushafen, Mövehafen
novae-hiberniae, Quoy et Gaim.	QUOY et GAIMARD 1832, Astrolabe II, p. 182	Neumecklenburg, Port Carteret
pygmaea, Sow.	SOWERBY 1847, Thesaurus I, p. 104	Neumecklenburg
similis, Leschke	diese Arbeit p. 113	Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht, Hanamhafen; Südwestküste, Aidfluß; Südküste, Puliefluß, Kap Pedar, Jacquinotbai, Mejmbai, Mövehafen
Helicina		
pachystoma, Smith	SMITH 1896, J. of Malac. V, p. 21	Neupommern
	diese Arbeit p. 117	Neupommern, Südküste, Mejmbai
spinifera, Pfr. var. *inflata*, Wgnr.	WAGNER 1905, Denkschr. Wien. Akad. 78, p. 206	Neumecklenburg

Helicina		
stanleyi Forb. var. *asphaleia,* Wagner...	Wagner 1905, Denkschr. Akad. Wien 77, p. 438	Neupommern, Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 116...........	Neupommern, Nordküste, Forsayth-Inseln, Massavahafen; Westküste, Tu-Inseln, Lagoon-Pt.; Südküste, Mövehafen, Puliebucht
Anaitella		
berghi, Plate	Plate 1898, Zool. Jahrb. Anat. XI, p. 194, 268	Ralum, Neupommern
mit var. *albida,* Collinge...........	—	Kararia, Gazellehalbinsel, Neupommern
var. *fuscopallescens,* Collinge.........	—	—
Oncis lata, Plate.......	Plate 1893, Zool. Jahrb. VII (Anat.) p. 191	Neupommern
Siphonaria		
albicante, Quoy et Gaim.	Quoy et Gaimard 1832, Astrolabe II, p. 335	Neumecklenburg, Port Carteret
Potamides (*Cerithidea*)		
ornatus, A. Ad.	diese Arbeit p. 119...........	Neupommern, Südküste, Puliebucht
Faunus ater, L.	Lesson 1830, Coquille II, p. 360 (*acus,* Less.)	Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 120...........	Neupommern, Nordküste, Massavahafen; Westküste, Lagoon-Pt.; Südküste, Thileniushafen, Kap Beechy, Puliebucht
Quoyia		
decollata, Quoy et Gaim.	Martens 1897 in Weber, Niederl. Indien IV, p. 193	Neuhannover, Neupommern
Melania		
aspirans, Hinds.......	Martens 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 280	Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 121...........	Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht
browni, Preston	Preston 1907, Proc. malac. Soc. VII, p. 266	Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 129...........	Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht; Südküste, Mejmbai
cacuminata, Leschke..	diese Arbeit p. 125...........	Neupommern, Nordküste, Massavahafen
clavus, Lam...........	Hinds 1844, Sulphur, p. 57 (*gaudiosa,* Hinds)	Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 121...........	Neupommern, Südküste, Henry-Reid-Bai
destructa, Leschke...	diese Arbeit p. 126...........	Neupommern, Gazellehalbinsel, Blanchebucht
fauna, Less.	Lesson 1830, Coquille II, p. 355	Neumecklenburg
figurata, Hinds.......	Hinds 1844, Sulphur, p. 56	Neumecklenburg
florata, Hinds........	Hinds 1844, Sulphur, p. 57	Neumecklenburg

Melania		
fulgurans, Hinds	Hinds 1844, Sulphur, p. 57	Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 122	Neupommern, Südküste, Jacquinotbai
fumosa, Hinds (= *funiculus*)	Hinds 1844, Sulphur, p. 55	Neumecklenburg, Port Carteret
funiculus, Quoy et Gaim.	Hinds 1844, Sulphur, p. 55 (*fumosa*, Hinds)	Neumecklenburg, Port Carteret
gaudiosa, Hinds (= *clavus*)	Hinds 1844, Sulphur, p. 57	Neumecklenburg
glans, Busch	Martens 1897 in Weber, Niederl. Indien, IV, p. 30	Neuhannover, Neumecklenburg, Port Carteret
hastula, Lea (= *plicaria*, Born)	diese Arbeit p. 122	Neupommern, Gazellehalbinsel, Blanchebai, Simpsonhafen
holoserica, Leschke	diese Arbeit p. 128	Neupommern, Südküste, Henry-Reid-Bai
jacquinoti, Leschke	diese Arbeit p. 126	Neupommern, Südküste, Jacquinotbai
juvenilis, Leschke	diese Arbeit p. 124	Neupommern, Nordküste, Massavahafen
mirifica, Adams	Adams, Proc. Zool. Soc., 1853, p. 99	Neumecklenburg
moesta, Hinds	Martens 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 232	Neumecklenburg, Dorfhafen
novae-hiberniae, Preston	Preston 1907, Proc. malac. Soc. VII, p. 266	Neumecklenburg
picea, Leschke	diese Arbeit p. 124	Neupommern, Südküste, Henry-Reid-Bai
picta, Hinds	Hinds 1844, Sulphur, p. 56	Neumecklenburg
plicaria, Born	diese Arbeit p. 122	Neupommern, Gazellehalbinsel, Blanchebai, Simpsonhafen
pugilis, Hinds	Hinds 1844, Sulphur, p. 58	Neumecklenburg
pyramidata, Hinds	Hinds 1844, Sulphur, p. 58	Neumecklenburg
speciosa, A. Adams	Martens 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 280	Neumecklenburg, Katharinenhafen
spectabilis, Brot	Martens 1897 in Weber, Niederl. Ind. IV, p. 69	Neumecklenburg
verrucosa, Hinds	Hinds 1844, Sulphur, p. 57	Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 130	Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht
Neritina		
amphibia, Lesson (= *cornea*)	Lesson 1830, Coquille II, p. 372	Neumecklenburg, Port Praslin
ampullaria, Lesson (= *cornea*)	Lesson 1830, Coquille II, p. 376	Neumecklenburg
atra, Lesson (= *dubia*)	Lesson 1830, Coquille II, p. 376	Neumecklenburg, Port Praslin
auriculata, Quoy et Gaim.	Quoy et Gaimard 1834, Astrolabe III, p. 198	Neumecklenburg, Port Carteret
	diese Arbeit p. 131	Neupommern, Südküste, Puliefluß

Art	Literatur	Fundort
Neritina		
brevispina, Lam.	QUOY et GAIMARD 1834, Astrolabe III, p. 383 (*variabilis*)	Neumecklenburg, Port Carteret
	diese Arbeit p. 136	Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht; Südküste, Jacquinotbai
bruguierei, Recl.	MARTENS, Mart. & Chemn., Neritina, p. 60	Neumecklenburg
cornea, L.	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 283	Neumecklenburg, Port Carteret, Neuhannover
	Coquille II, p. 372 (*amphibia*); p. 376 (*ampullaria*)	Neumecklenburg
	diese Arbeit p. 135	Neupommern, Südostküste, Varangoi; Südküste, Puliebucht
cuvieriana, Recl.	SOWERBY, Thesaurus II, p. 540	Neumecklenburg
dubia, Chemn.	LESSON 1830, Coquille, p. 374	Neumecklenburg
	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 283	Neumecklenburg
fasciata, Lesson (= *dubia*)	LESSON 1830, Coquille, p. 377	Neumecklenburg
macgillivrayi, Reeve	REEVE 1855, Conch. Icon. IX, Neritina Nr. 16	Neumecklenburg, Port Carteret
petiti, Recl.	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 282	Neumecklenburg, Katharinenhafen
pfeifferiana, Recl.	RECLUZ 1843, Proc. Zool. Soc., p. 72	Neumecklenburg
phasiana, Recl.	RECLUZ 1850, Journ. Conchyliol. I, p. 152	Neumecklenburg
powisiana, Recl.	SOWERBY 1855, Thesaurus II, p. 511	Neumecklenburg
pulligera, L.	diese Arbeit p. 132	Neupommern, Nordküste, Massavahafen; Südküste, Henry-Reid-bai, Puliefluß
sanguinea, Sow.	SOWERBY 1855, Thesaurus II, p. 513	Neumecklenburg
souleyetana, Recl. var. *studeriana*, Mrts.	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 284	Neumecklenburg, Port Carteret
	diese Arbeit p. 138	Neupommern, Gazellehalbinsel, Nordküste, Massavahafen; Südküste, Jacquinotbai, Henry-Reid-Bai
subsulcata, Sow.	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 283	Neumecklenburg, Port Carteret
thermophila, Mrts.	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 284	Neupommern
turtoni, Recl.	SOWERBY 1855, Thesaurus II, p. 538	Neumecklenburg
variabilis, Less. (= *brevispina*)	LESSON 1830, Coquille II, p. 383	Neumecklenburg

Neritina		
variegata, Less.	LESSON 1830, Coquille II, p. 378	Neumecklenburg
ziczac, Lesson	diese Arbeit p. 133	Neumecklenburg, Nordküste, Kewieny Nusa, Massavahafen; Südküste, Montagnebai
Septaria		
bougainvillei, Recl.	REEVE 1855, Conch. Icon., Navicella Nr. 30	Neumecklenburg
depressa, Lesson	LESSON 1830, Coquille II, p. 386 (*zebra*, Lesson)	Neumecklenburg
suborbicularis, Sow.	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 285	Neuhannover
	diese Arbeit p. 139	Neupommern, Nordküste, Massavahafen, Zöllerbucht; Südküste, Mövehafen, Henry-Reid-Bai, Jacquinotbai
tesselata, Lam.	diese Arbeit p. 140	Neupommern, Nordküste, Zöllerbucht, Massavahafen; Südküste, Puliefluß, Jacquinotbai, Henry-Reid-Bai
Cyrena		
divaricata, Desh.	MARTENS 1897 in WEBER, Ergeb. Niederl. Ind. IV, p. 98	Neumecklenburg
papua, Lesson	MARTENS 1877, Monatsber. Berl. Akad., p. 285	Neuhannover
sinuosa, Desh.	diese Arbeit p. 167	Neupommern, Südküste, Puliebucht, Kap Pedar

3. Admiralitätsinseln.

Athoracophorus		
virgatus, Smith	SMITH 1884, Proc. Zool. Soc., p. 263	Wildinseln
Xestina caesia, Pfr.	PFEIFFER 1861, Proc. Zool. Soc., p. 20	Admiralitätsinseln
Hemiplecta		
cartereti, Smith	SMITH 1884, Proc. Zool. Soc., p. 265	Wildinseln
infrastriata, Smith	SMITH 1884, Proc. Zool. Soc., p. 264	d'Entrecasteaux-Insel
Trochomorpha		
catinus, Pfr.	PFEIFFER 1856, Malac. Bl. III, p. 241	Admiralitätsinseln
xiphias, Pfr.	PFEIFFER 1856, Proc. Zool. Soc., p. 383	Admiralitätsinseln
Dendrotrochus		
filaris, Leschke	diese Arbeit p. 97	St. Matthias, Ekaliu, Klein Musau
labillardierei, Smith	SMITH 1884, Proc. Zool. Soc., p. 264	Wildinseln
	diese Arbeit p. 96	Admiralitätsinseln, Nordküste, Saha: Hus, Ponam
trochoidalis, Leschke	diese Arbeit p. 98	Squallyinseln, Nordbucht

Sulcobasis		
isis, Pfr.	PFEIFFER 1860, Proc. Zool. Soc., p. 133	Admiralitätsinseln
majuscula, Pfr.	PFEIFFFR 1856, Proc. Zool. Soc., p. 381	Admiralitätsinseln
Chloritis		
d'entrecasteauxi, Smith	SMITH 1884, Proc. Zool. Soc., p. 265	Wildinseln
fraterna, Gude	diese Arbeit p. 100	St. Matthias, Ekaliu
murina, Pfr.	PFEIFFER 1856, Proc. Zool. Soc., p. 384	Admiralitätsinseln
ursina, Pfr.	PFEIFFER 1856, Proc. Zool. Soc., p. 384	Admiralitätsinseln
Papuina		
antrorsa, Pfr.	PFEIFFER 1855, Proc. Zool. Soc., p. 113	Hamaninseln
boyeri, Fischer et Bern.	FISCHER et BERNARDI 1856, J. de Conchyl. 5, p. 297	Admiralitätsinseln
congrua, Pfr.	PFEIFFER 1858, Proc. Zool. Soc., p. 21	Admiralitätsinseln
crucibulum, Pfr.	PFEIFFER 1856, Malak. Bl. III, p. 241	Admiralitätsinseln
danckeri, Leschke	diese Arbeit p. 106	St. Matthias, Ekaliu, Klein Musan
enaiensis, Leschke	diese Arbeit p. 107	St. Matthias, Ostküste, Enaie
fringilla, Pfr.	PFEIFFER 1855, Proc. Zool. Soc., p. 113	Admiralitätsinseln
moseleyi, Smith	SMITH 1884, Proc. Zool. Soc., p. 263	Wildinseln
	diese Arbeit p. 102	Hus, Nordküste, Seeadlerhafen, Papitalai
sachalensis, Pfr.	PFEIFFER 1855, Proc. Zool. Soc., p. 114	Sachalainsel
Crystallopsis (*Corasia*)		
purchasi, Pfr.	PFEIFFER 1858, Proc. Zool. Soc., p. 21	Admiralitätsinseln
Partula		
hartmanni, Smith	SMITH 1884, Proc. Zool. Soc., p. 265	Wild- und Pigeoninseln
minuta, Pfr.	PFEIFFER 1856, Proc. Zool. Soc., p. 384	Admiralitätsinseln
Truncatella valida, Pfr.	diese Arbeit p. 108	St. Matthias, Ekaliu
Leptopoma		
hanleyanum, Pfr.	PFEIFFER 1856, Proc. Zool. Soc., p. 384	Admiralitätsinseln
Pupina beddomei, Ancey	diese Arbeit p. 110	St. Matthias, Ekaliu
Adelomorpha spec. juv.	—	St. Matthias, Ekaliu
Helicina		
pachystoma, Smith	WAGNER 1905, Denkschr. Akad. Wien 77, p. 132	Admiralitätsinseln
	diese Arbeit p. 116	Nordküste, Saha; Lukus

Helicina		
ponsonbyi, Smith	SMITH 1884, Proc. Zool. Soc., p. 266	Wild- und Pigeoninseln
Potamides ornatus, A. Ad.	diese Arbeit p. 119	St. Matthias, Ebolinfluß
Melania		
arthurii, Brot	SMITH 1884, Proc. Zool. Soc., p. 267	Wildinseln
funiculus, Quoy et Gaim.	diese Arbeit p. 122	St. Matthias, Nordwestküste
Neritina		
cornea L.	SMITH 1884, Proc. Zool. Soc., p. 267	Admiralitätsinseln
	diese Arbeit p. 135	St. Matthias, Südküste, Ebolinfluß, Riffinseln südlich von Ekaliu
dubia Chemn.	diese Arbeit p. 135	Admiralitäts-Inseln, Südküste, Tauwi, St. Matthias, Südküste, Ebolinfluß
olivacea, Recl.	diese Arbeit p. 137	Nordküste, Lukus
subpunctata, Recl.	diese Arbeit p. 139	Nordküste, Lukus
variegata, Lesson	diese Arbeit p. 133	St. Matthias, Ostküste, Enaie
ziczac, Lam.	diese Arbeit p. 133	St. Matthias, Südküste, Ebolinfluß
Septaria		
suborbicularis, Sow.	diese Arbeit p. 139	Nordküste, Lukus

Um die Beziehungen des hier behandelten Gebietes zu den Nachbargebieten deutlicher hervortreten zu lassen, habe ich die Verbreitung der einzelnen Gattungen und Untergattungen in nachfolgender Tabelle übersichtlich zusammengestellt. Es zeigt sich zunächst, daß die Molluskenfaunen der behandelten Gebiete untereinander sehr eng verwandt sind. Die einzelnen Inseln des Bismarckarchipels besitzen eine fast identische Fauna. Jedenfalls schließt sich das bisher fast ganz unbekannte Neupommern vollkommen an Neumecklenburg an. Die Fauna des Bismarckarchipels ist mit der von Neuguinea eng verwandt, so daß man sie als eine verarmte Neuguineafauna mit etwas stärkerer Hervorhebung des insularen Typus (der sich hauptsächlich im Fehlen der Süßwasserpulmonaten zeigt) bezeichnen könnte. Ein gleiches gilt von den Admiralitätsinseln, nur daß sich hier eine größere Selbständigkeit in der Speziesausbildung zeigt.

Die Fauna des Gebietes als Ganzes genommen, zeigt eine so nahe Verwandtschaft zu den Molukken, besonders durch das Fehlen der großen Naninen und ihren Ersatz durch besonders ausgebildete Heliciden (die Arten sind natürlich verschieden, aber Gattungen und Untergattungen fast ganz dieselben), daß man es als östliches (austro-malayisches) Glied der indo-malayischen Fauna bezeichnen kann, das sich durch einige polynesische Beimischungen, die sich aus der geographischen Lage leicht erklären, auszeichnet. Dagegen zeigt sich ein australischer Einfluß nur in

Deutsch-Neuguinea und auch hier nur in sehr geringem Maße. Deutlicher tritt er an der Südküste Neuguineas hervor. Von den Salomonen unterscheidet sich unser Gebiet durch das gänzliche Fehlen der auf jener Inselgruppe schon stark vorherrschenden Placostylen.

Man kann hiernach vier Faunenelemente unterscheiden:

1. ein indo-malayisches; bestehend aus den verschiedenen Naninen, *Satsuma* und den Landdeckelschnecken.
2. ein autochthones (molukkisches); hierher rechne ich: *Papuina, Chloritis, Planispira, Coliolus, Coxia, Adelomorpha.*
3. ein polynesisches; *Partula, Charopa, Taheitia, Omphalotropis.*
4. ein australisches: *Rhytida, Lymnaea, Physa.*

Dazu kommen dann noch einige weitverbreitete kosmopolitische Gattungen wie *Trochomorpha, Opeas, Truncatella* und die Heliciniden. Die beiden Hauptsüßwassergattungen *Melania* und *Neritina* zeigen durch das ganze indo-pazifische Gebiet eine ziemlich gleichförmige Ausbildung. Es fehlen völlig *Planorbis* und *Ampullaria.*

Übersicht über die Verbreitung der Gattungen und Untergattungen.

Es bedeutet: + das Vorkommen der Gattung im Gebiet; ++ die Gattung ist für das Gebiet besonders charakteristisch. Die eingeklammerten Zahlen bei den Rubriken: Deutsch-Neuguinea, Bismarckarchipel und Admiralitätsinseln geben die Zahl der bis jetzt bekannten Arten der betreffenden Gattung an; das eingeklammerte Kreuz bei *Chloritis* und *Cyclophorus* das Vorkommen der Gattung im weiteren Sinne.

	Asiatisches Festland	Sundainseln	Molukken	Philippinen	Deutsch-Neuguinea	Neuguinea im ganzen	Bismarckarchipel	Admiralitätsinseln	Salomonsinseln, Neu-Hebriden usw.	Mikronesien	Polynesien	Australien
Rhytida s. str.	—	—	—	—	[1]+	+	—	—	—	—	—	+
Macrocycloides	+	+	+	—	—	+	—	—	+	—	+	+
Coxia	—	—	—	—	—	+	[1]+	—	—	—	—	—
Helicarion	+	+	+	+	—	—	[1]+	—	—	—	+	+
Xesta	+	+	+	—	[2]+	+	—	—	+	—	—	—
Xestina	+	—	—	+	—	—	[2]+	[1]+	+	—	—	—
Microcystis	+	+	+	+	[1]+	+	—	—	+	+	+	+
Sitala	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hemiplecta	+	+	+	+	3[+]	+	—	[2]+	—	—	—	—
Euplecta	+	—	—	+	[1]+	+	1 +	—	—	—	—	—
Charopa	—	—	—	—	[1]+	+	—	—	+	—	++	++
Trochomorpha	+	+	+	+	—	+	[2]+	[2]—	+	+	+	—

	Asiatisches Festland	Sundainseln	Molukken	Philippinen	Deutsch-Neuguinea	Neuguinea im ganzen	Bismarck-archipel	Admiralitäts-inseln	Salomons-inseln, Neu-Hebriden usw.	Mikronesien	Polynesien	Australien
Dendrotrochus	—	—	+	+	—	—	[2]+	[3]+	+	—	—	—
Planispira	—	+	++	—	[2]+	+	—	—	—	—	—	—
Cristigibba	—	—	+	—	[1]+	++	—	—	—	—	—	—
Chloritis s. str.	—[+]	+	++	—[+]	[8]+	++	[11]—	[4]+	+	—	—	—[+]
Sulcobasis	—	—	—	—	[1]+	+	[2]+	[2]+	+	—	—	—
Papuina	—	—	+	—	[8]+	++	[18]+	[9]+	++	—	—	+
Satsuma	++	+	[?] —	+	[1]+	+	—	—	—	—	—	—
Coliolus	—	—	—	—	[2]+	++	—	—	—	—	—	—
Crystallopsis	—	—	+	+	—	+	—	[1]+	+	—	—	—
Buliminus (*Apoëcus*) (wohl ein *Coliolus*)	—	—	—	—	[1]+	+	—	—	—	—	—	—
Partula	—	—	—	—	[1]+	+	[4]+	[2]+	++	++	++	—
Opeas (kosmopolitisch)	+	+	+	+	[1]+	+	—	—	+	+	+	+
Truncatella (kosmopolitisch)	+	+	+	+	[1]+	+	[1]+	[1]+	+	+	+	+
Taheitia	—	—	—	+	—	+	[1]+	—	+	+	+	+
Leptopoma	—	+	++	++	[1]+	+	[4]+	[1]+	+	—	—	—
Diaspira	—	—	—	—	[1]+	+	—	—	—	—	—	—
Cyclophorus (*Papuocyclus*)	—[++]	—[++]	—[++]	—[++]	[1]+	+	—	—	—	—	—	—
Pterocyclus	+	+	+	—	[1]+	+	—	—	—	—	—	—
Mychopoma	+	—	—	—	[1]+	+	—	—	—	—	—	—
Cyclotus (*Pseudocyclophorus*)	—	+	+	+	[2]+	+	—	—	—	—	—	—
Pupina s. str.	—	—	—	+	—	+	[2]+	—	+	+	—	+
Tylotoechus	+	+	+	+	[4]+	+	[2]+	[1]+	—	—	—	+
Moulinsia	—	+	+	+	[1]+	+	—	—	—	—	—	—
Hargravesia	—	—	—	+	—	—	[1]+	—	+	—	+	—
Pupinella s. str.	—	+	+	+	[2]+	+	—	—	—	—	—	+
Palaina s. str.	—	+	+	+	[3]+	+	—	—	+	+	+	+
Diplommatina s. str.	+	+	—	+	[1]+	+	—	—	—	—	—	—
Omphalotropis	—	—	+	—	—	+	[2]+	—	+	+	+	+
Adelomorpha	—	—	+	—	[1]+	+	[5]+	[1]+	+	—	—	—
Aphanoconia	+	+	+	+	[1]+	+	—	[2]+	—	+	+	+
Sphaeroconia	—	—	—	—	[1]+	+	[1]+	—	+	+	+	+
Palaeohelicina	+	—	+	+	[1]+	+	[2]+	—	+	+	—	+
Siphonaria	+	+	+	+	—	?	[1]+	—	?	+	+	+

	Asiatisches Festland	Sundainseln	Molukken	Philippinen	Deutsch-Neuguinea	Neuguinea im ganzen	Bismarck-archipel	Admiralitäts-inseln	Salomons-inseln, Neu-Hebriden usw.	Mikronesien	Polynesien	Australien
Potamides (*Cerithidea*)	+	+	+	+	—	+	[1]+	[1]+	—	—	-	—
Faunus	—	+	+	+	[1]+	+	[1]+	—	—	—		—
Melania:												
1 *Balanocochlis*	+	+	+	+	—	—	[1]+	—	—	—	—	—
7 *Stenomelania*	—	+	+	+	[9]+	+	[17]+	[1]+	+	+	+	+
8 *Melanoides*	+	+	+	+	[3]+	+	[3]+	[1]+	+	+	+	+
9 *Plotia*	+	+	+	+	[1]+	+	[2]+	—	+	+	+	—
11 *Melania*	+	+	+	+	[1]+	+	[2]+	—	?	?	+	+
13 *Tarebia*	+	+	+	+	[2]+	+	[3]+	—	+	+	+	
Vivipara	+	+	?	+	[2]+	+	—	—	—	—	—	+
Septaria	+	+	+	+	[2]+	+	[4]+	[1]+	+	+	+	—
Neritina	+	+	+	+	[5]+	+	[16]+	[4]+	+	+	+	+
Clithon	+	+	+	+	[2]+	+	[3]+	[2]+	+	+	+	—
Cyrena	+	+	+	—	—	+	[3]+	—	+	+	+	—
Lymnaea	+	+	+	+	[1]+	+	—	—	—	—	+	+
Physa (*Physastra*)	—	+	+	+	[1]+	+	—	—	?	—	—	++

IV. Verzeichnis der von der Expedition gesammelten Meeresschnecken und -muscheln.

Da es sich meist um allgemein bekannte Arten handelt, habe ich im allgemeinen keine Literatur angeführt.

1. *Conus eburneus*. Hwass.

   338. Neupommern, Südwestküste, Liebliche Inseln, Korallensand, Dredge 10 m. 26.—31. I. 1909. — 2 Stück juv.

2. *Conus hebraeus*. L.

   234. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.) Riff. 16. XII. 1908. — 1 Stück.

   328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen, Riff. 1.—3. III. 1909. 1 Stück (erwachsen) und 4 Stück juv.

   333. Neupommern, Südküste, Möwehafen, Südostbai, Strandwasser. 24. II. 1909. — 5 Stück juv.

3. *Conus miles*, L.
   328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen, Riff. 1.—3. III. 1909. — 1 Stück juv.
4. *Conus scabriusculus* Chemn. (= *fabula*, Sow).
   172. St. Matthias, Ekaliu, Nebeninsel, von Korallenfelsen. 28. VIII. 1908. — 2 Stück.
5. *Terebra caerulescens*, Lam.
   76. St. Matthias, Ostküste, Enaie, Korallensand am Ufer (Wassergrenze). 26.—27. VIII. 1908. — 4 Stück.
   139. Admiralitätsinseln, Nordküste, Drugul. 12. X 1908. — — 1 Stück.
6. *Purpura* (*Cronia*) *buccinea*, Desh.
   467. Neupommern, Nordküste, Reinbai, Plantage Riff. 27. IV. 1909. — 4 Stück.
7. *Purpura* (*Thalessa*) *bufo*, Lam.
   467. Neupommern, Nordküste, Reinbai, Plantage Riff. 27. IV. 1909. — 1 Stück.
8. *Purpura* (*Thalessa*) *hippocastaneum*, Lam.
   328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Riff. 1.—3. III. 1909. — 3 Stück.
9. *Sistrum morus*, Lam. var. *asperus*, Lam.
   333. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Südostbai, Strandwasser. 24. II. 1909. — 5 Stück juv. (violett mit weißen Höckern).
10. *Sistrum undatum*, Chemn.
   328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.) Riff. 1.—3. III. 1909. — 1 Stück.
11. *Nassa* (*Niotha*) *albescens*, Dunker.
   197. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Südostbai. Dredge 6—10 m (Schlamm und Sand). 24. II. 1909. — 1 Stück.
12. *Nassa* (*Arcularia*) *globosa*, Quoy.
   24. Gazellehalbinsel, Blanchebucht, Gunon Tambu, Sumpfgraben. 2. VIII. 1908. — 1 Stück (tot mit Paguride)
13. *Nassa* (*Alectrion*) *hirta*, Kiener.
   23. Gazellehalbinsel, Blanchebucht, Simpsonhafen, Pier. Reuse, (vier Faden). 1. VIII. 1908. — 3 Stück.
14. *Nassa* (*Zeuxis*) *luctuosa*, A. Ad.
   328. Neupommern, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Riff. 1.—3. III. 1909. — 1 Stück.
15. *Nassa* (*Hebra*) *muricata*, Quoy et Gaim.
   76. St. Matthias, Ostküste, Enaie, Ebbestrand. 26.—27. VIII. 1908. 2 Stück (tot, mit Paguride).

16. *Nassa* (*Alectrion*) *rufula*, Reeve.
 328. Neupommern, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Riff. 1.—3. III. 1909. — 1 Stück.

17. *Nassa* (*Hebra*) *subspinosa*, Lam.
 194. Admiralitätsinseln, Bird-Island-Bay, Flußmündung, von Zostera. 3. XI. 1908. — 6 Stück.
 391. Neupommern, Nordküste, Reinbai, Flachwasserschnecken von Zostera-wiese (1 m). — 5 Stück.

18. *Melo aethiopica*, L. var. *broderipii*, Gray.
 453. Neupommern, Südküste, Puliebucht. 5.—18. II. 1909. — 3 Stück (nur Schale), 20—25 cm lang.

19. *Columbella* (*Columbella*) *fulgurans*, Lam.
 371—375. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Südostbai, auf einigen nebeneinander liegenden Korallenblöcken gesammelt. 24. II. 1909. ca. 50 Stück (alle Übergänge, von der rein gestreiften, typischen Form zur rein punktierten var. *punctata*, Lam., vorhanden).

20. *Columbella* (*Engina*) *mendicaria*, L.
 328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Riff. 1.—3. III. 1909. — 17 Stück.
 333. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Südostbai (Strandwasser). 24. II. 1909. — 1 Stück.

21. *Columbella* (*Engina*) *zonata*, Rve.
 317. Neupommern, Thileniushafen, Riff. 27.—28. II. 1909. — 2 Stück.
 328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Riff. 1.—3. III. 1909. — 5 Stück juv.
 333. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Südostbai, Strandwasser. 24. II. 1909. — 22 Stück.

22. *Mitra* (*Costellaria*) *cruentata*, Chemn.
 197. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Südostbai. Dredge 6—10 m. Schlamm und Sand. 24. II. 1909. — 1 Stück.

23. *Mitra* (*Mitra*) *episcopalis*, L.
 142. Admiralitätsinseln, Pitilu. 12.—13. X. 1908. — 1 Stück.

24. *Mitra* (*Strigatella*) *paupercula*, Lam.
 328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Riff. 1.—3. III. 1909. — Viele.

25. *Mitra* (*Zierliana*) *robusta*, Reeve.
 317. Neupommern, Südküste, Thileniushafen, Riff. 27.—28. II. 1909. — 1 Stück.

26. *Mitra* (*Turricula*) *taeniata*, Lam. (= *vittata*, Swains).

391. Neupommern, Nordküste, Reinbai. 4.—7. XII. 1908, gedregt. — 1 Stück.

27. *Oliva carneola*, Gmel.

338. Neupommern, Südwestküste, Liebliche Inseln, Korallensand. Dredge (10 m). 24.—31. I. 1909. — 4 Stück.

28. *Oliva elegans*, Lam.

169. Admiralitätsinseln, Südküste, Tamui. 1. XI. 1908. — 1 Stück.

29. *Oliva ispidula*, L.

467. Neupommern, Nordküste, Reinbai, Plantage-Riff. 27. IV. 1909. — 1 Stück.

30. *Oliva mustelina*, Lam.

391. Neupommern, Nordküste, Reinbai, gedregt aus 10—15 m bei Riffinsel (Thon). 4.—7. XII. 1908. — 1 Stück juv.

31. *Oliva sanguinolenta*, Lam.

467. Neupommern, Nordküste, Reinbai, Plantage-Riff. 27. IV. 1909. — 2 Stück.

32. *Ranella granifera*, Lam.

328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.) Riff. 1.—3. III. 1909. — 1 Stück.

33. *Dolium olearium*, Brug.

141. Admiralitätsinseln, Pitilu. 12.—13. X. 1908. — 1 Stück juv.

34. *Cypraea annulus*, L.

76. St. Matthias, Ostküste, Enaie, Ebbestrand. 26.—27. VIII. 1908. — 12 Stück.

86. St. Matthias, Ostküste, Enaie, Seestrand. 12. IX. 1908. — 1 Stück.

33. Gazellehalbinsel, Blanchebucht, Vulkaninsel, Westküste, Korallenriffe 0—1 m. 4. VIII. 1908. — 1 Stück (etwas abweichend).

233. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), 16. XII. 1908. — 1 Stück.

543. Neuguinea, Kelanahafen, Riff außerhalb der Flußmündung. 9. V. 1909. — 2 Stück.

35. *Cypraea arabica*, L.

560. Neupommern, Nordküste, Hanamhafen, Observation Point Island. 22. IV. 1909. — 1 Stück.

36. *Cypraea errones*, L.

503. Neuguinea, Friedrich-Wilhelm-Hafen (Strandschnecke). 17.–20. V. 1909. — 1 Stück mit aufgelöstem braunen Rückenfleck.

37. *Cypraea tigris*, L.

73. St. Matthias, Ekaliu, Riff. 17.—24. VIII. 1908. — 1 Stück.

38. *Strombus luhuanus*, L.

315. Neupommern, Südküste, Mövehafen, 21.—24. II. 1909. 46 Stück.

„Springschnecken am Strandwasser der Südostbai, bewegen sich mittels ihres stachelartigen Deckels sehr energisch; Seevermögen auffällig gut; Augen mit gelber Iris.“ DUNCKER.

39. *Strombus urceus*, L.

503. Neuguinea, Friedrich-Wilhelm-Hafen. Strandschnecken. 17.—20. V. 1909. — 1 Stück.

40. *Pterocera chiragra*, L.

134. Admiralitätsinseln, Nordküste, Seeadlerhafen, Papitalai. 19. X. 1908. — 1 Stück.

41. *Pterocera lambis*, L.

467. Neupommern, Nordküste, Reinbai, Plantage-Riff. 27. IV. 1909. — 2 Stück juv.

42. *Natica mamilla*, L.

86. St. Matthias, Ostküste, Enaie. 10. IX. 1908. — 1 Stück.

43. *Vertagus martinianum*, Pfr.

539. Neupommern, Westküste, Lagoon-Point. 1.—2. V. 1909. — 1 Stück.

44. *Cerithium moniliferum*, Kiener.

333. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Südostbai. Strandwasser. 24. II. 1909. — 25 Stück.

45. *Cerithium morus*, Lam.

317. Neupommern, Südküste, Thileniushafen, Riff. 27. bis 28. II. 1909. — 6 Stück.

46. *Liocerithium piperitum*, Sow.

78. St. Matthias, Riffinsel, südlich von Ekaliu. 22. IX. 1908. — 1 Stück.

47. *Tympanotonos fluviatilis*, Pot. et Mich.

539. Neupommern, Westküste, Lagoon-Point. 1.—2. V. 1909. — 2 Stück (mit Paguriden).

48. *Littorina filosa*, Sow. (typisch).

196. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Unterlauf des Wasserfallflusses. 23. II. 1909. — 14 Stück (einige juv.).

252. Neupommern, Südwestküste, Siassiarchipel, Malabaya. 22. I. 1909. — 1 Stück.

328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Riff. 1.—3. III. 1909. — 2 Stück.

49. *Littorina filosa*, Sow. (einfarbige Art = *sieboldi*, Phil.).
 195. Neupommern, Südküste, Mövehafen, beim Unterlauf des Wasserfallflusses. 20.—24. II. 1909. — 1 Stück.
 196. Neupommern, Südküste, Mövehafen, beim Unterlauf des Wasserfallflusses. 20. II. 1909. — 3 Stück juv.
 331. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Strand- (Ufer-) Schnecken. 1.—3. III. 1909. — 1 Stück.

50. *Littorina obesa*, Sow.
 185. St. Matthias, Nebeninsel bei Ekaliu (an der unteren Fläche gehobener, hohlliegender Korallenfelsen mit dauernd fallenden Süßwassertropfen). 22. VIII. 1908. — 2 Stück.
 503. Neuguinea, Friedrich-Wilhelm-Hafen, Strandschnecken, (auf angeschwemmtem Baumstamm, außerhalb des Wassers). — 3 Stück.

51. *Littorina scabra*, L.
 79. St. Matthias, Riffinsel, südlich von Ekaliu. 22. IX. 1908. — 1 Stück.
 467. Neupommern, Nordküste, Reinbai, Plantage-Riff. 27. IV. 1909. — 4 Stück.

52. *Littorina undulata*, Gray.
 252. Neupommern, Südwestküste, Siassiarchipel, Malabaya. 22. I. 1909. — 1 Stück.
 313. Neupommern, Südküste, Luschanhafen (150° 8′ Ö.), aus im Seewasser liegenden Baumstamm. 26. II. 1909. — 1 Stück.
 503. Neuguinea, Friedrich-Wilhelm-Hafen, Strandschnecken (auf angeschwemmtem Baumstamm außerhalb des Wassers). 17.—20. VI. 1909. — 3 Stück.

53. *Planaxis sulcatus*, Born.
 317. Neupommern, Südküste, Thileniushafen, Riff. 27. bis 28. II. 1909. — 20 Stück.

54. *Solarium modestum*, Phil.
 391. Neupommern, Nordküste, Reinbai; gedregt aus 10—15 m Tiefe (Thon) bei Riffinsel. 4.—7. XII. 1908. — 1 Stück juv.

55. *Nerita albicilla*, L.
 88. St. Matthias, Ekaliu, Strand und Riff. 1.—25. IX. 1908. — 1 Stück.

56. *Nerita chamaeleon*, L.
 513. Neuguinea, Helmholtzspitze (kleine Flußmündung), Brackwasser. 13. V. 1909. — 1 Stück.

57. *Nerita planospira*, Anton.
 233. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.). 16. XII. 1908. — 1 Stück.

58. *Nerita grossa*, L.
 317. Neupommern, Südküste, Thileniushafen, Riff. 27. bis 28. II. 1909. — 4 Stück.
59. *Nerita plicata*, L.
 79. St. Matthias, Riffinsel südlich von Ekaliu. 22. IX. 1908. — 12 Stück (rein weiß).
 185. St. Matthias, Nebeninsel bei Ekaliu (an der unteren Fläche gehobener hohlliegender Korallenfelsen mit dauernd fallenden Süßwassertropfen). 22. VIII. 1908. — 3 Stück.
 317. Neupommern, Südküste, Thileniushafen, Riff. 27.—28. II. 1909. — 20 Stück.
60. *Nerita polita*, L.
 317. Neupommern, Thileniushafen, Riff. 27.—28. II. 1909. — 2 Stück (klein).
 328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.) Riff. 1.—3. III. 1909. — 3 Stück.
61. *Nerita semirugosa*, Recl.
 333. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Südostbai, Strandwasser. 24. II. 1909. — 1 Stück.
62. *Nerita striata*, Burrow.
 317. Neupommern, Südküste, Thileniushafen, Riff. 27.—28. II. 1909. — 1 Stück.
63. *Patella (Scutellastra) stellaeformis*, Rve.
 172. St. Matthias, Ekaliu, Nebeninsel von Korallenfelsen. 22. VIII. 1908. — 4 Stück.
64. *Patella (Helcioniscus) testudinaria*, L.
 539. Neupommern, Westküste, Lagoon-Point. 1.—2. V. 1909. — 3 Stück juv.
65. *Turbo chrysostomus*, L.
 181. St. Matthias, Ekaliu, Strand. 10. VIII.—17. IX. 1908. — 3 Deckel.
66. *Turbo crassus*, Wood.
 111. St. Matthias, Riffinsel südlich von Ekaliu. 22. IX. 1908. — 1 Deckel.
67. *Turbo marmoratus*, L.
 453. Neupommern, Südküste, Puliebucht. 5.—18. II. 1909. — 2 Stück (Schale). „Wichtiger Handelsartikel; pro Tonne 1000 Mk." DUNCKER.
 180. St. Matthias, Ostküste, Enaie. 1. IX. 1908. — 1 Deckel.
68. *Turbo petholatus*, L.
 181. St. Matthias, Ekaliu, Strand. 10. VIII.—27. IX. 1908. — 6 Deckel.

69. *Turbo porphyritis*, Martyn.

328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Riff. 1.—3. III. 1909. — 3 Stück.

70. *Trochus fenestratus*, Gmelin.

307. Neupommern, Südküste, Unbenannte Bucht (150° 42′ Ö.), Riff. 4.—5. III. 1909. — 1 Stück.

71. *Trochus niloticus*, L.

453. Neupommern, Südküste, Puliebucht. 3.–18. II. 1909. — 3 Stück (Schale). „Wichtiger Handelsartikel; Stück 10 Pf." DUNCKER.

72. *Haliotis varia*, L.

88. St. Matthias, Ekaliu, Strand und Riff. 1.—2. IX. 1908. — 1 Stück (klein).

73. *Acanthopleura spinigera*, Sow.

234. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Rifffhafen (in Korallenblöcken). 16. XII. 1908. — 17 Stück.

317. Neupommern, Südküste, Theleniushafen, Riff. 17. bis 28. II. 1909. — 1 Stück.

328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Riff. 1.—3. III. 1909. — 1 Stück.

546. Neuguinea, Kelanahafen. Riff außerhalb der Flußmündung. 9. V. 1909. — 1 Stück.

74. *Ischnochiton quoyanus*, Thiele (= *tesselatus* Qu. et G.), cf. THIELE, 1910, Zoologica 56, p. 83.

307. Neupommern, Südküste, Unbenannte Bucht (150° 42′ Ö.). 4.—5. III. 1909. — 4 Stück.

75. *Cryptoplax larvaeformis*, Blainv., cf. PILSBRY, 1901, Proc. malac. Soc. London IV, p. 154.

91. St. Matthias, Ekaliu, Riff, zwischen Korallenblöcken. 1. bis 25. IX. 1908. — 1 Stück juv.

76. *Martesia striata*, L.

313. Neupommern, Südküste, Luschanhafen (150° 8′ Ö.), aus im Süßwasser liegenden Baumstamm. 26. II. 1909. — 27 Stück (lebend gesammelt).

77. *Furcella* (= *Kuphus*) *arenaria*, L.

426. Neupommern, Südküste, Möwehafen, Unterlauf des Wasserfallflusses (Mündung) im Strandwasser und Strandgeröll. 20.–24. II. 1909. — 24 Bruchstücke leerer Röhren. Die größten von 5 cm Durchmesser.

78. *Asaphis rugosa*, Lam. (= *deflorata* L.), cf. MARTENS in: WEBER, Ergebn. Niederl. Ostind., p. 252.

328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Riff. 1.—3. III. 1909. — 1 Stück (lebend gesammelt).

79. *Tellina (Arcopagia) scobinata,* L.

149. St. Matthias, Ekaliu, Riff. 26. IX. 1908. — 1 Stück (lebend gesammelt).

80. *Paphia substriata,* Desh. („Strandmuscheln am nassen Seestrand. von Natives gegessen (ĕgídlŏ). HELLWIG." DUNCKER.).

338. Neupommern, Südwestküste, Liebliche Inseln. — 4 Stück (lebend gesammelt).

328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.). 1.—3. III. 1909. — 14 Stück (lebend gesammelt).

399. Neupommern, Südküste, Kap Pedar (Brackwasser). 8. I. 1909. — 1 Stück (lebend gesammelt).

81. *Venus (Chione) chemnitzi,* Hanley.

84. St. Matthias, Südküste, Palekan, Sandriff. 17. IX. 1908. — 1 Stück (lebend gesammelt).

82. *Caryatis (Pitar)* spec. juv.

197. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Südostbai, Dredge 6—10 m, Schlamm und Sand. 24. II. 1909. — 1 Stück (lebend gesammelt).

83. *Cyrena sinuosa,* Desh.

301. Neupommern, Südküste, Puliebucht. 5.—18. II. 1909. — 1 Stück (lebend gesammelt), long. 57 mm, alt. 54 mm, crass. 33 mm.

423. Neupommern, Südküste, Kap Pedar, Brackwasser. (Von Natives gegessen.) — 1 Stück (lebend gesammelt), long. 70 mm, alt. 65 mm, crass. 38 mm.

84. *Cardium,* spec. juv.

197. Neupommern, Südküste, Mövehafen, Südostbai, Dredge 6—10 m, Schlamm und Sand. 24. II. 1909. — 1 Stück (lebend gesammelt).

85. *Tridacna elongata,* Lam. (= *reevei,* Hid.).

451. Neupommern, Unbenannte Bucht (150° 42′ Ö.). 4.—5. III. 1909. 2 Stück (nur Schale).

86. *Tridacna rudis,* Rve.

451. Neupommern, Unbenannte Bucht (150° 42′ Ö.). 4.—5. III. 1909. — 1 Stück (nur Schale).

87. *Hippopus maculatus,* Lam.

451. Neupommern, Südküste, Unbenannte Bucht (150° 42′ Ö.). 4.—5. III. 1909. — 1 Stück (nur Schalen), 290 mm lang, 230 mm hoch. Ein besonders großes Stück. Nach SMITH, Proc. malac. Soc. III, p. 111, mißt das größte bis jetzt bekannt gewordene Exemplar 336 mm (13¼ inches); das nächstgrößte 254 mm (10 inches).

88. *Pinna*, spec. juv.
73. St. Matthias, Ekaliu (Riff). 17.—24. VIII. 1908. — 1 Stück (lebend gesammelt).

89. *Margaritifera margaritifera typica* (Jameson).
105. St. Matthias, bei Ekaliu. 25. IX. 1908. — 1 Stück (mit Tier) von Natives gekauft.

90. *Perna samoënsis*, Baird.
328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen. 2.—3. III. 1909. — 3 Stück.

91. *Arca* (*Barbatia*) *decussata*, Sow.
560. Neupommern, Nordküste, Hanamhafen, Observation Point Isl. 22. IV. 1909. — 4 Stück.
328. Neupommern, Südküste, Lindenhafen (150° 32′ Ö.), Riff. 1.—3. III. 1909. — 2 Stück juv. (lebend gesammelt).

92. *Arca* (*Anomalocardia*) *granosa*, L.
483. Neuguinea, Kaiserin-Augusta-Fluß, II, 8 Seemeilen aufwärts, Süßwasser. 24. V. 1909. — 2 Stück (nur Schalen). Geht nach MARTENS in: WEBER, Ergebnisse IV, p. 228, auch ins Brackwasser.

93. *Arca* (*Anomalocardia*) *maculosa*, Rve.
560. Neupommern, Nordküste, Hanamhafen, Observation Point Isl. 22. IV. 1909. — 1 Stück (lebend gesammelt).

94. *Arca* (*Barbatia*) *trapezina*, Lam.
33. Gazellehalbinsel, Blanchebucht, Vulkaninsel, Westküste, Korallenriff, 0—1 m. 4. VIII. 1908. — 1 Stück juv.

95. *Lima* (*Mantellum*) *dentata*, Sow.
560. Neupommern, Nordküste, Hanamhafen, Observation Point Isl. 22. IV. 1909. — 6 Stück (lebend gesammelt).

96. *Lima* (*Ctenoides*) *fragilis*, Chemn.
89. St. Matthias, Ekaliu, Riff. 1.—25. IX. 1908. — 1 Stück (lebend gesammelt).

97. *Modiolaria* (*Brachydontes*) *striatula*, Hanley.
144. Admiralitätsinseln, Nordküste, Lukus, Westfluß, 2½ km aufwärts, noch im Gezeitenwechsel, aber Süßwasser.

98. *Modiolaria* (*Brachydontes*) *subramosa*, Hanley.
313. Neupommern, Südküste, Luschanhafen (150° 8′ Ö.) (aus im Süßwasser liegenden Baumstamm). 26. II. 1909.

99. *Lithodomus nasutus*, Phil.
90. St. Matthias, Ekaliu, Riff. 25. IX. 1908. — 1 Stück juv. (lebend gesammelt).

Literaturverzeichnis.

1. Deutsch-Neuguinea.

1891. KOBELT, W. Drei neue Helices aus Neu-Guinea. Nachrbl. Deutsch. malak. Ges. 1891, p. 203—205.

1895. ANCEY, C. F. On some new or hitherto little-known Land-Shells from New Guinea or adjacent Islands. P. Linn. Soc. N. S. Wales (2) X, p. 374—381, 1 pl.

1895. BRANCSIK, K. Contributiones ad Faunam Molluscarum insulae Papua. Jahresh. Ver. Trencsen. XVII, p. 209—288, 2 pl.

1895. MOELLENDORFF, O. F. VON. On a collection of Land-Shells made by Mr. J. KUBARY in German New Guinea. Proc. malac. Soc. London I, p. 234—240, 1 pl.

1895. SMITH, E. A. Descriptions of five new species of Land Shells from New Guinea. Ann. Nat. Hist. (6) XVI, p. 362—365, 1 pl.

1896. SMITH, E. A. On some Land-Shells from New Guinea and other neighbouring Islands, with descriptions of new species. Journ. of Malac. V, p. 17—22.

1897. MOELLENDORFF, O. F. VON. Diagnosen neuer und kritischer Landdeckelschnecken. Nachrbl. Deutsch. malak. Ges. 1897, p. 31—45.

1898. ANCEY, C. F. Observations on Papuan land and freshwater shells, with descriptions of new species from New Guinea and Western Australia. P. Linn. Soc. N. S. Wales XXII, p. 771—778, 1 pl.

1898. KOBELT, W. Zwei neue Arten aus Deutsch-Neu-Guinea. Nachrbl. Deutsch. malak. Ges. 1898, p. 92—93.

1902. FULTON, H. Descriptions of new Species of Helicoids from German New Guinea and New Mecklenburg (New Ireland). Ann. Nat. Hist. (7) IX, p. 315—318.

1907. PONSONBY, J. H. Description of two new species of Helicoid Land-Shells from German New Guinea. Proc. malac. Soc. London VII, p. 224—225.

1908. KOBELT, W. Diagnosen neuer Vivipara-Formen II. Nachrbl. Deutsch. malak. Ges. 40, p. 59—63.

1909. KOBELT, W. Zwei neue Pterocyclus. Nachrbl. Deutsch. malak. Ges. 41, p. 82—83.

1910. WAGNER, A. Die Familie der Helicinidae. N. F. in: MARTINI und CHEMNITZ. Systemat. Conchylien-Cabinet. Neue Ausgabe I, 18, p. 180.

1911. SOOS, L. On a Collection of Land-Shells from New Guinea and adjacent Islands. Ann. Mus. nat. Hungar. IX, p. 345—356.

2. Bismarckarchipel.

1830. LESSON, M. Zoologie II, in DUPERREY, L. J. Voyage autour du Monde sur la Corvette „La Coquille“ (1822—1825).

1832—1834. QUOY et GAIMARD. Zoologie II—III, in: Voyage de Decouverts de l'Astrolabe (1826—1829).

1841. RECLUZ, M. Description de quelques nouvelles espèces de Nerites vivantes. Revue Zoologique 1841, p. 274.

1843. RECLUZ, M. Nerita from the CUMING Collection. Proc. Zool. Soc. 1843, p. 72.

1844. Hinds, R. B. Mollusca, in: The Zoology of the Voyage of H. M. S. „Sulphur“ (1836—1842).

1847. Sowerby, G. B. Thesaurus Conchyliorum I.

1851. Pfeiffer, L. Descriptions of forty-three new Species of Cyclostomacea, from the Collection of Hugh Cuming. Proc. Zool. Soc. 1851, p. 242—251.

1853. Adams, A. Description of new Species of Semele, Rhizochilus etc. in the Cumingian Collection. Proc. Zool. Soc. 1853, p. 99.

1855. Reeve, L. Conchologia Iconica IX. Neritina Nr. 16.

1860. Pfeiffer, L. Beschreibung neuer Heliceen. Malak. Blätter VII, p. 231—240.

1864. Adams, A. and Angas, G. F. Descriptions of new Species of shells chiefly from Australia in the Collection of Mr. Angas. Proc. Zool. Soc. 1864, p. 38.

1870. Cox, J. C. Descriptions of eight new species of Shells from Australia and the Solomon Islands. Proc. Zool. Soc. 1870, p. 170; pl. 16.

1872. Adams, A. Description of a new Species of Geotrochus from the Island of New Britain. Proc. Zool. Soc. 1872, p. 614.

1873. Angas, G. F. Descriptions of eight new species of Land and marine Shells from various localities. Proc. Zool. Soc. 1873, p. 182.

1876. Ramsay, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales I, p. 577.

1877. Martens, E. von. Übersicht der während der Reise um die Erde in den Jahren 1874—1876 auf S.M. Schiff „Gazelle“ gesammelten Land- und Süßwasser-Mollusken. Monatsber. Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin. 1877, p. 261—291; 2 Tafeln.

1878. Nevill, G. Handlist of Mollusca in the Indian Museum, Calcutta. Part I, p. 301.

1880. Martens, E. von. Conchologische Mitteilungen I, p. 5.

1888. Cox, J. C. Contributions to Conchology, Nr. 1. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) II, p. 1061—1064, pls. XX—XXI.

1891. Brancsik, K. Descriptio conchyliorum novorum. Jahreshefte Naturw. Ver. Trencsén. XIII, p. 80—81, 1 pl.

1893. Plate, L. H. Studien über opisthopneumone Lungenschnecken II. Die Oncidiiden. Zool. Jahrb. Anat. VII, p. 93—234.

1894. Martens, E. von. Conchologische Mitteilungen. Band III, Heft 3. Landschnecken aus Neu Guinea und den umliegenden Inseln. Wieder abgedruckt: 1897. Arch. f. Naturg. LXIII, p. 41.

1895. Ancey, C. F. On some new or hitherto little-Known Land-Shells from New Guinea or adjacent Islands. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) X, p. 374—381, 1 pl.

1896. Smith, E. A. On some Land-Shells from New Guinea and other neighbouring Islands, with descriptions of new species. Journ. of Malac. V, p. 17—22.

1897. Ancey, C. F. Observations on Papuan Land- and freshwater Shells. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales XXII, p. 771—778.

1897. Martens, E. von. Süß- und Brackwasser-Mollusken des Indischen Archipels. In Weber, M. Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederl. Ost-Indien. IV, p. 1—331; 12 Tafeln.

1897. Moellendorff, O. F. von. Diagnosen neuer und kritischer Landdeckelschnecken, Nachrbl. Deutsch. malak. Ges. 1897, p. 31—45.

1898. Plate, L. H. Beiträge zur Anatomie und Systematik der Janelliden. Zool. Jahrb. Anat. XI, p. 193—280, 6 Tafeln.

1899. Hedley, C. Descriptions of two new Land-Shells, with notes on known species. Rec. Austral. Mus. III, p. 151—154, pl. XXVIII.

1900. Collinge, W. E. Report on the Slugs. In Willey's Zoological Results, Pt. IV, p. 429—438, 2 pl.

1902. FULTON, H. Descriptions of new Species of Helicoids from German New Guinea and New Mecklenburg (New Ireland). Ann. Nat. Hist. (7) IX, p. 315—318.

1903. GODWIN-AUSTEN, H. H. On the anatomy of two land Molluscs from New Britain and Lifu, Loyalty Islands, collected by Dr. ARTHUR WILLEY, F. R. S., in 1895—1897. Proc. malac. Soc. London V, p. 296—299, pl. IX.

1905. FULTON, H. Descriptions of new species of Papuina etc. Journ. of Malac. XII, p. 22—25, pl. VI.

1905. WAGNER, A. J. Helicineenstudien. Denkschr. Akad. Wien LXXVII, p. 438; LXXVIII, p. 206.

1906. GUDE, G. K. Critical Remarks on certain forms of Chloritis, with Descriptions of twelve new Species. Proc. malac. Soc. London VII, p. 40—50, pl. IV—V.

1906. GUDE, G. K. Further Remarks on the Genus Chloritis, with Descriptions of eleven new Species. Proc. malac. Soc. London VII, p. 105—118, pl. XIII.

1907. GUDE, G. K. Description of a new Species of Papuina, and Illustrations of some hitherto unfigured Shells. Proc. malac. Soc. London VII, p. 234—235, pl. XXI.

1907. PRESTON, H. B. Descriptions of four new Species of Melania from New Ireland and Kelantan. Proc. malac. Soc. London VII, p. 266—268.

1909. PILSBRY, H. A. Partulidae. In TRYON, G. W., Manual of Conchology (2) XX, p. 300.

1909. WAGNER, A. J. Die Familie der Helicinidae, N. F. In: MARTINI und CHEMNITZ, Systemat. Conchylien-Cabinet, Neue Ausgabe I, 18, p. 206.

1911. SOOS, L. On a collection of Land-Shells from New Guinea and adjacent Islands. Ann. Mus. nat. Hungar. IX, p. 345—356.

3. Admiralitätsinseln.

1855. PFEIFFER, L. Descriptions of nine new Species of Helicea from the CUMING Collection. Proc. Zool. Soc. 1855, p. 113.

1856. FISCHER et BERNARDI. Descriptions d'espèces nouvelles. Journ. de Conchyl. V, p. 292—300.

1856. PFEIFFER, L. Descriptions of eighteen new Species of Land-Shells, collected on the Admiralty Islands, from the Collection of Mr. H. CUMING. Proc. Zool. Soc. 1856, p. 381—385.

1856. PFEIFFER, L. Zur Fauna der Admiralitäts-Inseln. Malak. Blätter III, p. 237—248.

1858. PFEIFFER, L. Descriptions of eleven new Species of Land-Shells from the Collection of H. CUMING. Proc. Zool. Soc. 1858, p. 21.

1860. PFEIFFER, L. Descriptions of thirty-six new Species of Land-Shells from Mr. H. CUMINGs Collection. Proc. Zool. Soc. 1860, p. 133.

1861. PFEIFFER, L. Descriptions of forty-seven new Species of Land-Shells from the Collection of H. CUMING. Proc. Zool. Soc. 1861, p. 20.

1884. SMITH, E. A. An Account of the Land and freshwater Mollusca, collected during the Voyage of the „Challenger". Proc. Zoöl. Soc. 1884, p. 258—281, pls. XXII and XXIII.

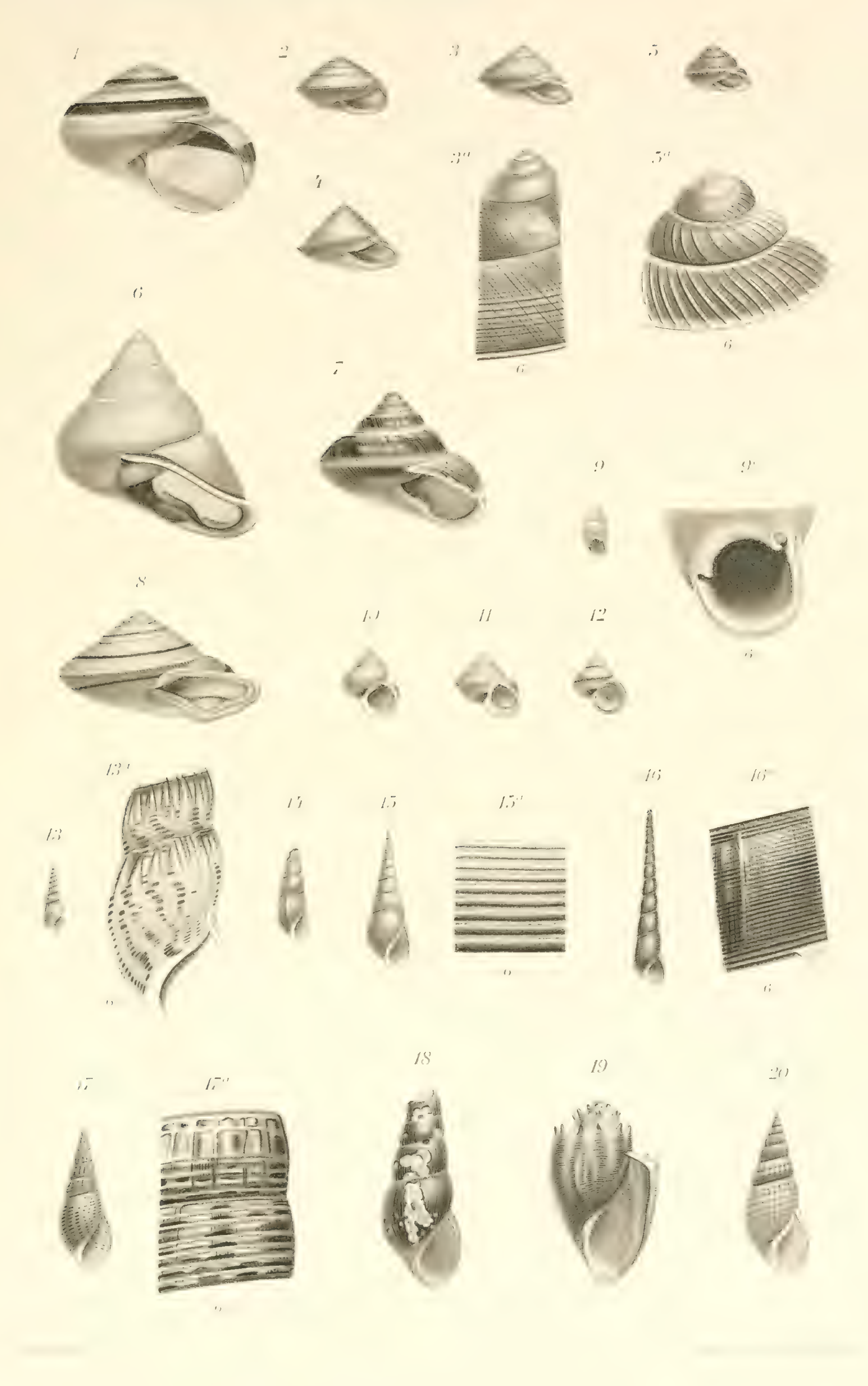
1905. WAGNER, A. J. Helicineenstudien. Denkschr. Wien. Akad. LXXVII, p. 432.

Erklärung der Abbildungen.

(Alle in natürlicher Größe, nur die mit a bezeichneten Figuren in sechsfacher Vergrößerung.)

Tafel.

Eingegangen am 17. September 1912.



M. Leschke, Mollusken der Hamburger Südsee-Expedition.



Die Weibchen der „Treiberameisen“ Anomma nigricans ILLIGER und Anomma Wilverthi EMERY, nebst einigen anderen Ameisen aus Uganda.

Von Prof. Dr. ***A. Forel,*** Yvorne.

Mit drei Abbildungen im Text und einer Tafel.

Herrn Vizekonsul HEINR. SCHULTZE in Entebbe (Uganda, Britisch-Ostafrika), Vertreter des Hamburger Handelshauses Hansing & Co., ist es nach vielen vergeblichen Versuchen gelungen, drei Weibchen der *Anomma nigricans* ILL. und zwei Weibchen der *Anomma Wilverthi* EMERY zu erbeuten, welche er mit reichem Material von Larven, Puppen und Arbeitern der ersten Art, mehreren Arbeitern und einigen Eiern der zweiten sowie verschiedenen anderen Ameisen dem Hamburgischen Kolonialinstitute einsandte. Der um die Förderung dieser Bemühungen verdiente Generalsekretär, Herr Geheimrat Dr. FR. STUHLMANN, überwies die in Alkohol befindliche und von gelegentlichen biologischen Beobachtungen begleitete Sammlung dem Naturhistorischen Museum in Hamburg, durch welches ich sie zur Bearbeitung erhielt[1]). — Dem eifrigen Sammler gebührt lebhafter Dank, um so mehr als er es ermöglicht hat, ein strittiges Problem der Ameisenkunde teilweise zu lösen; möchte er diese seine höchst wertvolle Tätigkeit, welche freilich mit manchen empfindlichen Beschwerden verbunden ist[2]), glücklich fortsetzen.

[1]) Das Material verbleibt im genannten Museum, mit Ausnahme je eines Weibchens und einiger anderen Stücke beider *Anomma*arten, welche mir überlassen wurden.

[2]) Herr SCHULTZE schreibt 22. Februar 1912, daß das Ausgraben der Ameisen „eine recht schmerzhafte Beschäftigung sei“ und er später infolge früherer Erfahrungen nur solche Nester ausgegraben habe, von denen aus er schnell sein Zimmer erreichen konnte, um sich umzukleiden. Ich verstehe das vollkommen, denn mit den *Anomma* ist nicht zu spaßen. Es ist dringend zu raten, zu solcher Arbeit Handschuhe anzulegen, die Füße zu schützen und sich mit einer Gesichtsmaske aus Fliegengitter zu versehen. So habe ich es beim Ausgraben von *Atta*nestern in Amerika und Wespennestern bei uns gemacht. Man muß da ganz gepanzert sein, um ruhigere Beobachtungen anstellen zu können, was sehr wesentlich ist. Dann würden auch die zu dem betreffenden Neste gehörigen Männchen der *Anomma* zu finden sein, welche geflügelt sind und in der Regel nur abends bei Licht gefangen werden. — Ungemein wichtig ist es übrigens, stets die verschiedenen Formen der Bewohner eines Nestes zu sammeln, immer in dasselbe Glas zu tun und vor der genauen Bestimmung nicht zu trennen; denn mit der Feststellung der Zusammengehörigkeit wird unserem Wissen

Die sogenannten „Treiberameisen“, d. h. die Gattung *Dorylus* F., hat EMERY in verschiedene Untergattungen eingeteilt: *Dorylus sens. strict.*, *Anomma* SHUCK., *Typhlopone* WESTW., *Rhogmus* SHUCK., *Alaopone* EMERY, *Dichthadia* GERST. Alle außer *Dichthadia* kommen in Afrika vor. Nur *Anomma* führt ihre Treibjagden im hellen Lichte aus, obwohl ihre Arten blind sind. Die anderen Untergattungen, von mehr gelblicher Farbe, jagen unterirdisch, so daß ihre Nester oder, besser gesagt, ihre vorübergehenden Niederlassungen schwerer zu entdecken sind. Offenbar jagen diese auch vielfach bei Nacht, dann vielleicht zum Teil oberirdisch. Als „Treiberameise“ ist aus jenem Grunde namentlich *Anomma* bekannt, auch noch deshalb, weil ihre großen Arten ungemein keck alles Lebendige niederreißen[1]).

Man kennt einige Weibchen aus den Gattungen *Dorylus*, *Dichthadia* usw. Sie sind äußerst schwer zu finden, so daß der außerordentlich wichtige Nachweis ihrer Zugehörigkeit zu den Arbeitern und Männchen nur für sehr wenige Arten erbracht werden konnte.

Von der Untergattung *Anomma* ist bis jetzt die Zugehörigkeit der Männchen zu den Arbeitern bei folgenden Arten festgestellt: *A. nigricans* ILL., *A. Wilverthi* EMERY (neuerdings von mir erwiesen auf Grund eines Fundes des Herrn LUJA) und *A. opacus* FOR. (in der allerletzten Zeit von SANTSCHI und mir nach einem Funde des Herrn FAURE ebenfalls festgestellt). In allen diesen Fällen wurden die Männchen bei den Raubzügen mit den Arbeitern erbeutet. — Hingegen wurde bis jetzt nur einmal, und zwar von Herrn ERNEST ANDRÉ im Bulletin du Musée d'Histoire naturelle de Paris Nr. 7 1900, ein Weibchen beschrieben, ein Riesenweibchen von 5 cm Länge, das Herr Dr. TALBOT in Französisch-Guinea gefunden hatte. Leider aber wurden keine Arbeiter dem Weibchen beigefügt, so daß Herr ANDRÉ dieses nur vermutungsweise (er schreibt allerdings: „avec une probabilité touchant à la certitude“) der *A. nigricans* ILL. zuschreiben konnte. Herr ANDRÉ gibt von dem Tier eine Figur, die in Verbindung mit der Beschreibung mir den Beweis liefert, daß er sich doch geirrt hat, indem dies Stück zu *Anomma Wilverthi* EMERY und nicht zu *A. nigricans* ILL. gehört. In seiner Zeichnung sind allerdings die vier letzten Hinterleibssegmente offenbar unrichtig dargestellt.

ein großer Dienst geleistet. Dann gelingt es wohl auch, für andere Dorylinen — *Dorylus*, *Rhogmus* usw. — die zusammengehörigen Männchen und Weibchen festzustellen.

[1]) Herr Prof. Dr. J. VOSSELER, jetzt Direktor des Zoologischen Gartens in Hamburg, gibt im „Pflanzer“ vom 4. November 1905 (Nr. 19, p. 289—302) eine treffliche Schilderung des Nestbaues, der Sitten und der Raubzüge der ostafrikanischen „Treiberameise“ (Siafu). Ich möchte den Leser auf seine Arbeit verweisen. Er hatte die Güte, uns einige sehr anschauliche Bilder zur Verfügung zu stellen, wofür wir ihm herzlich danken. Man wird gebeten, um diese besser zu verstehen, sich einer Lupe zu bedienen.

d. h. zu lang resp. zu wenig breit. Das kommt wohl zum größten Teile daher, daß das Weibchen einen besonders stark ausgedehnten Hinterleib hatte; aber trotzdem sind die Segmente noch etwas zu lang gezeichnet, doch ist der Unterschied ziemlich unwesentlich, besonders beim Vergleich mit dem größeren (ausgedehnteren) Weibchen des Herrn Vizekonsul SCHULTZE. — In WYTSMANs „Genera Insectorum“ (*Dorylinae*, 1910) bildet auch EMERY ein Weibchen von *Anomma* ab (ohne Beschreibung),



Abb. 1.
„Treiberameisen“ ein weißes Kaninchen überfallend. — Deutsch-Ostafrika 1906.

das er der *A. nigricans* ILL. ohne Angabe der Gründe zuschreibt. Der Kopf erscheint allerdings dem dieser Art ganz ähnlich, viel mehr als jenem in ANDRÉs Figur. Da jedoch EMERY die Körperlänge mit einem Striche von 50 mm bezeichnet, und da es ferner bei der Ansicht von oben unmöglich ist, zu sehen, ob das Pygidium die beiden Dornen hat oder nicht, kann ich nicht entscheiden, um welche Art es sich handelt, vielleicht sogar um eine dritte Art (*A. Emeryi, A. Stanleyi, A. Kohli?*).

Nun zu den Funden des Herrn Vizekonsul SCHULTZE: Im September 1911 gelang es ihm, ein Weibchen der Treiberameise aufzufinden, und zwar, wie er schreibt, das einzige aus in zwei Jahren ausgegrabenen „etwa

20 Nestern". Dieses erste Weibchen ist nicht besonders groß (Fig. 1). Ende November oder Anfang Dezember 1911 grub er ein zweites Weibchen von ähnlicher Größe aus. Ein drittes ganz ähnliches wurde von ihm zwischen dem 22. und 28. Februar 1912 im Botanischen Garten von Entebbe erbeutet in der Tiefe von „etwa einem halben Meter" eines außergewöhnlich großen Nestes. Gleichzeitig entnahm Herr SCHULTZE diesem Neste sehr zahlreiche Arbeiter aller Größen — die größten werden als „Soldaten" bezeichnet — (Fig. 8) samt Larven — meist im mehr oder weniger vorgeschrittenen Stadium — (Fig. 6) und Puppen (Fig. 7), die „etwas tiefer" lagen als das Weibchen. Männchen befinden sich unter diesem eingesandten Materiale nicht. Alle jene Arbeiterformen gehören zu *Anomma nigricans* ILL., der zuerst beschriebenen und bekanntesten Art der Gattung.

Bei weiteren Ausgrabungen, ca. 15. März und 18.—25. März 1912, hat Herr SCHULTZE dann zwei bedeutend größere, ja mächtige Weibchen erbeutet. Das zuletzt gefundene (Fig. 2) mißt ganz ausgestreckt 51 mm, somit noch etwas mehr als das von ANDRÉ beschriebene; das andere hat einen mehr zusammengezogenen Hinterleib und mißt, wohl hauptsächlich deshalb, nur etwas mehr als 42 mm. Diesen Weibchen wurden (beim ersten Stück) eine Anzahl Eier (Fig. 5) und (beim zweiten Stück) einige wenige Arbeiter (Fig. 9) der *Anomma Wilverthi* EMERY beigefügt.

Ich bemerke hierzu, daß die Weibchen der *A. nigricans* ILL. nur 29—30 mm messen, also ganz erheblich kleiner sind. Der Arbeiter der *A. Wilverthi* EMERY ist schlanker, aber nur sehr wenig länger als derjenige der *A. nigricans* ILL. (Fig. 8); das Männchen, in der schönen Ausbeute des Herrn SCHULTZE leider fehlend, ist etwas größer (gut 30 mm) und breiter als bei letzterer Art (27—30 mm). Bei dieser ist demnach das Weibchen nur sehr wenig oder kaum länger als das Männchen, bei *A. Wilverthi* EMERY dagegen viel länger.

Wie bereits gesagt, stimmt das Weibchen von *A. Wilverthi* EMERY ganz gut, und zwar in allen Beziehungen, mit ANDRÉs Beschreibung überein. Ich will daher eine solche nicht unnütz wiederholen und verweise einfach auf die Figuren (Fig. 1—4). Ich betone nur, daß die Fühlhörner erheblich länger sind und längere Geißelglieder aufweisen (zweites bis siebentes wesentlich länger als breit) als bei *A. nigricans* ILL. Die Kiefer sind ebenfalls länger. Der verhältnismäßig viel breitere Kopf hat hinten eine etwas tiefere Mittelfurche und stark konvexe Seiten, während er bei *A. nigricans* ILL. ziemlich rechteckig ist[1]); die Kopfhinterecken sind deutlich in die Länge gezogen und etwas seitwärts gekrümmt, obwohl weniger als beim Arbeiter (ziemlich gerundet bei *A. nigricans* ILL.). Vor allem aber hat noch das Pygidium nicht nur hinten eine einfache Ausrandung

[1]) ANDRÉ schreibt zwar, der Kopf sei zweimal breiter als lang, zeichnet ihn aber 2,5 cm breit und 1,5 cm lang.

wie bei *A. nigricans* ILL., sondern es wird durch zwei stark nach unten gekrümmte Dornen hinten verlängert, wie es ANDRÉ zeichnet und beschreibt.

Somit: **Dorylus (Anomma) Wilverthi** EMERY ♀ = **Dorylus (Anomma) nigricans** ANDRÉ, **non** ILLIGER, ♀.

Im folgenden gebe ich nun die Beschreibung des bis jetzt noch unbeschriebenen Weibchens der *Anomma nigricans* ILL.



Abb. 2.
„Treiberameisen" auf dem Zuge über einen Weg. An beiden Seiten des Zuges vorwiegend „Soldaten" mit erhobenen Kiefern als Schutz des Zuges. — Deutsch-Ostafrika 1906.

Dorylus (Anomma) nigricans ILL., ♀.

Fig. 1, 3a, 4a.

Länge 29—31 mm.

Kopf querrechteckig, mit hinten parallelen, vorn konvexen und zugleich breiteren Seiten, wie mit geschwollenen Backen; 3,4 mm lang, hinten 3,8 mm, vorn 4,2 mm breit; Hinterecken gerundet, kaum oder nur schwach vorspringend; Mittelrinne schwach ausgebildet. (*A. Wilverthi* EMERY, ♀ [Fig. 2, 3b]: Kopf seitlich stark konvex; 4,5 mm lang und 6,2 mm breit; Hinterecken stark vorspringend, deutlich nach außen gebogen; Mittelrinne stark ausgebildet.) Kiefer kurz, an der Basis breit, am Ende schmal; kreuzen sich, wenn geschlossen, höchstens zu einem Drittel

(bei *A. Wilverthi* EMERY zur Hälfte). Augen fehlen. Fühler elfgliedrig; Schaft kurz, etwa 4½mal so lang wie breit; Geißel kaum länger als der Schaft; erstes und zweites Glied dicker als lang, die anderen Glieder so dick wie lang (bei *A. Wilverthi* EMERY länger als dick).

Pronotum, Mesonotum, Metanotum und Epinotum jedes für sich breiter als lang, voneinander durch drei Nähte getrennt; Epinotum breiter als der übrige Thorax, mit vorspringenden Vorder- und Hinterecken. (Bei *A. Wilverthi* EMERY ist das Mesonotum fast so lang wie breit und hat das Epinotum keine vorspringenden Vorderecken.)

Petiolus etwa doppelt so breit wie lang, hinten in der Mitte konvex, aber seitlich konkav; mit nach der Seite und nach hinten stark vorspringenden, fortsatzartigen, stumpfen Hinterecken (wie bei *A. Wilverthi* EMERY).

Hinterleibsringe alle, außer dem letzten, viel breiter als lang.

Pygidium so lang wie breit, hinten in der Mitte eingedrückt und halbkreisförmig eingeschnitten, aber ohne die dornförmigen Fortsätze der *A. Wilverthi* EMERY (Fig. 4b).

Hypopygium genau wie bei *A. Wilverthi* EMERY (cfr. ANDRÉ), stark nach hinten verlängert und daher oben offen, in der Mitte sehr tief, schmal und lang eingeschnitten, beiderseits oben zwei Längsrinnen mit erhabenen Längskanten bildend.

Tarsen am Ende abgerieben (vgl. Fig. 1 und 2). Wie EMERY und ANDRÉ schon bewiesen haben, werden die Tarsen aller Weibchen der *Dorylus*arten verstümmelt, wohl beim Schleppen durch die Arbeiter auf den Wanderungen; es ist auch der Fall bei allen Exemplaren des Herrn Vizekonsul SCHULTZE.

Körperoberfläche stark glänzend, äußerst fein und seicht lederartig gerunzelt, am Hinterleibe glatt; überall zerstreut und ziemlich fein punktiert; Kiefer stärker und Fühlergeißel dicht punktiert; vordere Hälfte der Kopfseiten sehr fein und ziemlich dicht punktiert-genetzt und schimmernd; Fühlergeißel ziemlich dicht braunrötlich-pubeszent, Vorderrand des Kopfes bewimpert, alles übrige ganz kahl.

Färbung dunkelbraun; Kiefer, Fühler, Beine, Thoraxnähte, ein schmaler Hinterrand der Hinterleibsringe, Metanotum, Mitte des Epinotums hinten und ein Fleck an und mit den Hinterecken des Kopfes rötlich.

Fundort: Entebbe in Uganda (Zentral-Ostafrika). Mit Arbeitern, Larven und Puppen — diese sämtlich nackt, d. h. ohne Puppenhülle —, gesammelt von Herrn Vizekonsul HEINR. SCHULTZE.

Herr Vizekonsul SCHULTZE hat am gleichen Orte noch weitere, zum Teil interessante Ameisen gesammelt, die ich hier folgen lasse; einer neuen Form darunter gebe ich seinen Namen.

1. **Odontomachus haematodes** (L.). — Eine bekannte kosmopolitische Tropenameise. Herr SCHULTZE hat bei ihr die bekannte Fähigkeit, mit einem Knacken ihrer Kiefer sich zurück- und emporzuschnellen,



Abb. 3.
„Treiberameisen" beim Übergang über einen Wassergraben. — Deutsch-Ostafrika 1906.

ebenfalls beobachtet. — Arbeiter in Mehrzahl, dazu Eier, Larven und Puppen. Februar 1912.

2. **Camponotus maculatus F. sens. str.** var. **Schultzei** n. var. —

☿ major: Länge 12 mm. Eher etwas kleiner als die gewöhnliche Stammart, aber mit den gleichen Stacheln an den Schienen. Die Kiefer haben deutlich nur sieben Zähne; der Kopf ist vorn etwas deutlicher punktiert, hinten etwas breiter und seichter ausgeschnitten. Die Behaarung ist dunkelbraun; sonst gleich. Die Farbe ist aber erheblich verschieden, fast genau wie bei der Rasse *atramentarius* FOR., sogar noch stärker schwarz; nur die unterste Basis des Mesonotums und Epi-

notums, die Hüfte, die Schenkelringe und die Schenkel sind ziemlich gelblich, die Fühlergeißeln rötlich. Der Hinterleib ist ganz und gar schwarz. Der Thorax hat einen Stich ins Bräunliche.

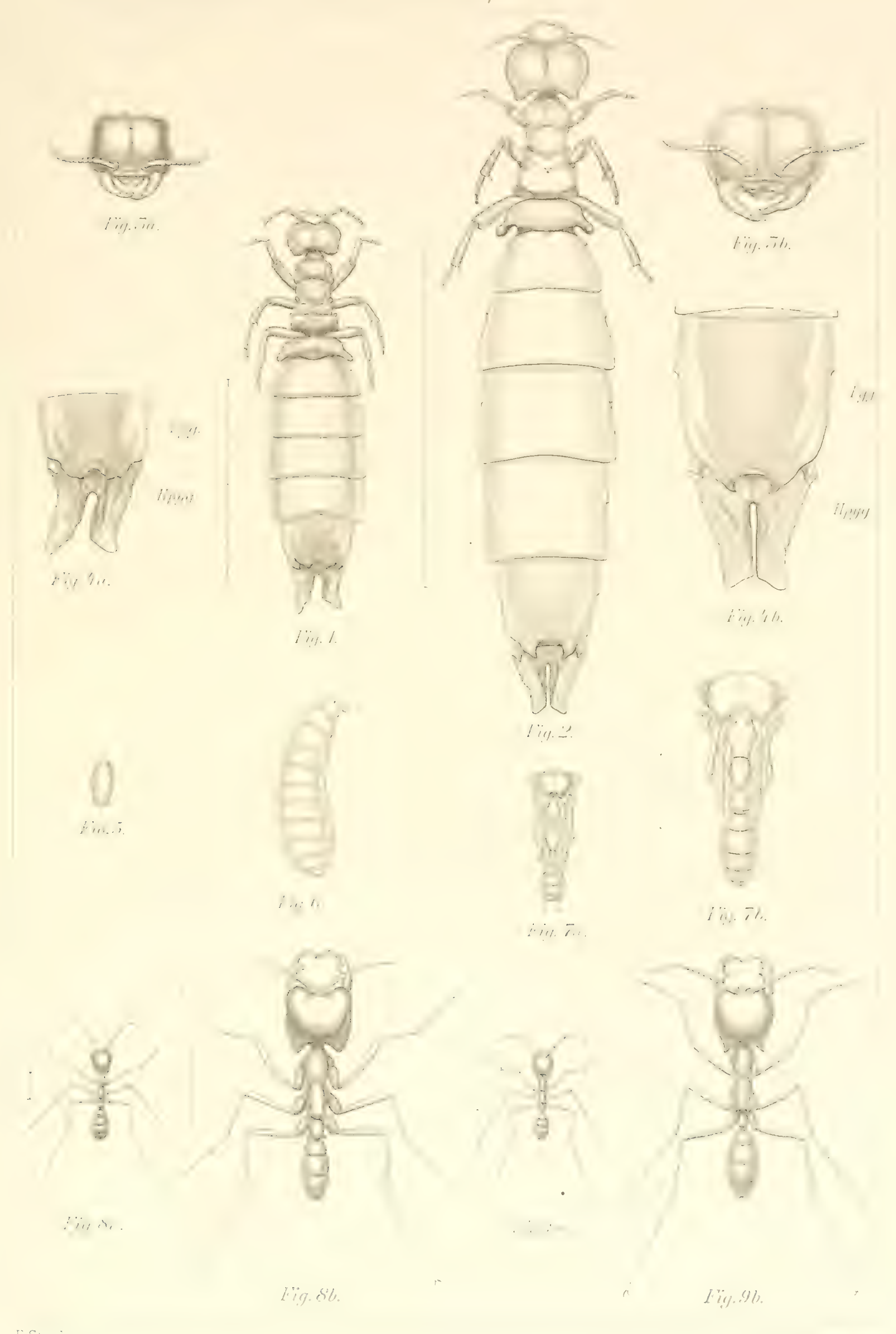
☿ minor: Länge 7 mm. Kopf wie beim Rassentypus geformt. Kopf, Fühlerschaft und Kiefer (das rötliche Ende ausgenommen) schwarz, Fühlergeißel rötlich; Thoraxrücken, Schienen und Tarsen bräunlich; Thoraxseiten, Hüften, Schenkelringe und Schenkel gelblich.

♂: Länge ca. 8 mm. Genau wie der Arttypus, aber der Hinterleib ist schwarzbraun und der Thorax hat einige braune Binden und eine dunklere rötliche Farbe.

Interessante Farbenvarietät. — (Dazu aus demselben Bau eine kleine weiße Assel und eine ebensolche Thysanure.)

Fundort: Entebbe in Uganda (Zentral-Ostafrika); Anfang März 1912.

3. **Camponotus Wellmani** For. — 1 ☿ minor: Thorax etwas heller gefärbt als beim Arttypus, der aus Benguela stammt.
4. **Cremastogaster Buchneri** For., **r. clariventris** Mayr. — Nester auf Bäumen. Februar 1912.
5. **Pheidole punctulata** Mayr. — Eine im tropischen Afrika sehr verbreitete Art. 1 ♀, ☿ ♃ in Mehrzahl, einige Larven. Februar 1912.
6. **Polyrhachis militaris** F., **r. cupreo-pubescens** For. — Diese schöne Rasse ist in Ostafrika ziemlich verbreitet. 1 ☿. Februar 1912.



E. Stender gez.

FOREL: Die Weibchen der A. nigricans Jll. u. A. Wilverthi Emery.



Tafelerklärung.

Fig. 1. Weibchen von Anomma nigricans Ill. . . . . 2 : 1.
„ 2. „ „ Anomma Wilverthi Emery . . . . 2 : 1.
„ 3. a) Kopf des Weibchens von A. nigricans Ill. . . . . 3 : 1.
„ „ b) „ „ „ „ A. Wilverthi Emery . . . . 3 : 1.
„ 4. a) Hinterleibsende des Weibchens von A. nigricans Ill. . . . . 3 : 1.
„ „ b) „ „ „ „ A. Wilverthi Emery . . . . 3 : 1.
Pyg. = Pygidium; Hpyg. = Hypopygium.
„ 5. Ei von A. Wilverthi Emery . . . . ca. 15 : 1.
„ 6. Larve von A. nigricans Ill. . . . . 3 : 1.
„ 7. a) Puppe des kleinen Arbeiters von A. nigricans Ill. . . . . 3 : 1.
„ „ b) „ „ großen „ „ „ „ „ . . . . 3 : 1.
„ 8. a) Kleiner Arbeiter von A. nigricans Ill. . . . . 3 : 1.
„ „ b) Großer „ „ „ „ „ . . . . 3 : 1.
„ 9. a) Kleiner Arbeiter von A. Wilverthi Emery . . . . 3 : 1.
„ „ b) Großer „ „ „ „ „ . . . . 3 : 1.

Eingegangen am 15. August 1912.



Zusammenstellung der afrikanischen Arten der Gattung Ctenus.

Von Dr. *L. des Arts.*

Mit drei Tafeln.

In der vorliegenden Arbeit habe ich versucht, die afrikanischen Arten der Gattung **Ctenus** zusammenzustellen bei gleichzeitiger Beschreibung einiger neuer Arten.

Außer dem sehr reichen Material des Hamburger Naturhistorischen Museums waren mir die in Betracht kommenden Arten des Berliner Zoologischen Museums sowie die Typen der Sammlung des Herrn E. SIMON, Paris, und der THORELLschen „Araneae camarunenses" des Stockholmer Museums freundlichst zur Verfügung gestellt. Ich möchte deshalb allen denen, die hierdurch sowie durch freundlichen Rat diese Zusammenstellung mir ermöglicht haben, an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen. Leider war es nicht möglich, die wichtigen CAMBRIDGEschen und POCOCKschen Typen zu erhalten, immerhin konnten in den meisten Fällen nach den Beschreibungen und Abbildungen genannter Autoren die in Betracht kommenden Arten identifiziert werden.

Weniger gelang dies bei den zahlreichen von STRAND aufgestellten Arten, ob es sich nun um ganz kurze, aus Prioritätsrücksichten veröffentlichte Diagnosen handelte (STRAND[1])*) oder um Beschreibungen, deren Ausführlichkeit zit. Autor selbst rühmend erwähnt (STRAND[2], S. 856).

Da meiner Meinung nach die längsten Beschreibungen nicht imstande sind, gute Abbildungen zu ersetzen, habe ich auf letztere ganz besonderes Gewicht gelegt und bin für die sorgfältige Ausführung derselben meinem Freunde Herrn Dr. CURT RIECKE sowie dem Zeichner am hiesigen Museum, Herrn E. STENDER, zu besonderem Dank verpflichtet.

In der Auffassung der Gattung *Ctenus* bin ich SIMON[3]) gefolgt, jedoch mit der Einschränkung, daß ich nur Formen mit vier starken Zähnen auf dem inneren Rande der Mandibeln aufgenommen habe, weshalb ich auch einige unten besonders erwähnte Arten wegen abweichender Bezahnung nicht in die Gattung *Ctenus* einordnen zu können glaubte.

Bei der Aufstellung der Bestimmungstabelle bin ich von den von

*) Die Nummer oder Jahreszahl hinter dem Namen eines Autors bezieht sich auf das Literaturverzeichnis.

F.O.P. CAMBRIDGE[1]) benutzten Prinzipien ausgegangen; solche Arten, die mir nicht bekannt waren, und deren Stellung in der Tabelle auf Grund der vorliegenden Beschreibungen nicht mit Sicherheit angegeben werden konnte, sind natürlich in der Übersicht nicht zu finden.

Die Bestachelung wurde in der Übersichtstabelle möglichst wenig berücksichtigt, da mit Ausnahme der für die Gattung *Ctenus* typischen Stacheln das Vorkommen z. B. der Apikalstacheln am ersten und zweiten Metatarsus oder der Seitenstacheln der ersten Tibia in den betreffenden Arten nicht konstant zu sein scheint.

Auch die SIMONsche Einteilung in Gruppen nach der Höhe des Clypeus schien mir wegen der zahlreichen Abstufungen nicht gut durchführbar zu sein.

Sehr viele der neu beschriebenen Arten sind auf nur ein Individuum hin aufgestellt worden, wobei es leider häufig nicht zu vermeiden war, individuelle Züge mehr, als im allgemeinen erwünscht, zu berücksichtigen. Überhaupt ist diese ganze Zusammenstellung nur als Vorarbeit einer eventl. größeren monographischen Arbeit zu betrachten und deshalb auch nur von provisorischer Bedeutung; immerhin hoffe ich, daß sie auch so zur Orientierung in dieser artenreichen Gattung beitragen möge. Unreife Tiere sind nicht berücksichtigt worden.

Bestimmungstabelle.

1. ♀.

1. Metatarsus I und II mit Apikalstachel . . . . 2.
— Desgl. ohne Apikalstachel . . . . 5.
2. Cephalothorax länger als Metatarsus IV . . . . 3.
— Desgl. kürzer als Metatarsus IV . . . . 4. *Ct. velox.*
3. Mandibeln an der Basis mit graurotem Haarpolster . . 1. *Ct. erythrochelis.*
— Desgl. hellrot oder gelb behaart . . . . 4.
4. Mandibeln an der Basis hellrot behaart . . . . 2. *Ct. vagus.*
— Desgl. gelb behaart . . . . 3. *Ct. vividus.*
5. Größer als 30 mm . . . . 6.
— Kleiner als 30 mm . . . . 10.
6. Cephalothorax < patella + tibia III . . . . 7.
— Desgl. > patella + tibia III . . . . 8.
7. Mandibeln schwarz behaart . . . . 5. *Ct. Kingsleyi.*
— Desgl. rotbraun behaart . . . . 6. *Ct. dirus.*
8. Mandibeln an der Basis mit rotem Haarpolster . . . . 7. *Ct. capulinus.*
— Desgl. ganz schwarz . . . . 9.

9\. Bauch mit schwarzem Mittelfeld; femora unten lebhaft rot. 8. *Ct. coccineipes.*

— Bauch ohne schwarzes Mittelfeld; femora unten nicht rot. 9. *Ct. occidentalis.*

10\. Cephalothorax = oder < tibia + patella III . . . . 11.

— Desgl. > tibia + patella III und > tibia I . . . . 17.

11\. Cephalothorax < tibia + patella III . . . . 10. *Ct. longurio.*

— Desgl. = tibia + patella III und = tibia I . . . . 12.

12\. Tibia I mit einem inneren Seitenstachel . . . . 13.

— Desgl. ohne inneren Seitenstachel . . . . 16.

13\. Der dritte innere, untere Stachel der Tibia I kurz . . . . 14.

— Derselbe lang (ragt über die Mitte des 4. Stachels hinaus) . . . . 15.

14\. Größe ca. 29 mm . . . . 11. *Ct. decemnotatus*

— Desgl. ca. 23 mm . . . . 12. *Ct. amanensis.*

15\. Größe ca. 13 mm . . . . 13. *Ct. facetus n. sp.*

— Desgl. ca. 8 mm . . . . 14. *Ct. callosus n. sp.*

16\. Größe über 20 mm . . . . 15. *Ct. nigromaculatus.*

— Desgl. unter 20 mm . . . . 16. *Ct. hexastictus.*

17\. Cephalothorax < tibia + patella I . . . . 18.

— Desgl. = tibia + patella I . . . . 40.

18\. Tibia I mit einem inneren Seitenstachel . . . . 19.

— Desgl. ohne inneren Seitenstachel . . . . 26.

19\. Epigyne rundlich, mehr oder weniger herzförmig . . . . 20.

— Dieselbe länglich oval oder die Seitenränder parallel . . . . 23.

20\. Epigyne mit einer medianen Längsfurche . . . 17. *Ct. illecebrosus n. sp.*

— Dieselbe ohne mediane Längsfurche . . . . 21.

21\. Epigyne schwarz . . . . 18. *Ct. bellus n. sp.*

— Dieselbe rot . . . . 22.

22\. Größe ca. 28 mm . . . . 19. *Ct. magnificus n. sp.*

— Desgl. ca. 19 mm . . . . 20. *Ct. pulchriventris.*

23\. Bauch hell gefärbt . . . . 24.

— Desgl. in der vorderen Hälfte schwarz mit zwei weißen Punkten. 21. *Ct. melanogaster.*

24\. Größe 18 mm oder mehr . . . . 25.

— Desgl. 12 mm . . . . 22. *Ct. caligineus n. sp.*

25\. Mandibeln schwarz . . . . 23. *Ct. daemonicus n. sp.*

— Desgl. rot . . . . 24. *Ct. historialis n. sp.*

26\. Epigyne rundlich, mehr oder weniger herzförmig . . . . 27.

— Dieselbe länglichoval oder Seitenränder parallel . . . . 34.

27\. Epigyne mit medianer Längsfurche oder der vordere Rand eingebuchtet . . . . 28.

— Desgl. ohne Längsfurche, der vordere Rand nicht eingebuchtet. 32.

28. Epigyne mit medianer Längsfurche .... 25. *Ct. gemmatus n. sp.*

— Desgl. der vordere Rand eingebuchtet .... 29.

29. Größe 25 mm .... 26. *Ct. pergulanus n. sp.*

— Desgl. < 25 mm .... 30.

30. Größe 17—18 mm .... 31.

— Desgl. 15 mm .... 27. *Ct. esculentus n. sp.*

31. Bauch hell .... 28. *Ct. oligochronius n. sp.*

— Desgl. mit dunklem Mittelfeld .... 29. *Ct. famigeratus n. sp.*

32. Abdomen mit dorsalem Längsstreifen.............. 30. *Ct. Potteri.*

— Desgl. ohne dorsalen Längsstreifen .... 33.

33. Größe 19 mm .... 31. *Ct. calcitrosus n. sp.*

— Desgl. 13 mm .... 32. *Ct. abditus n. sp.*

34. Seitenhöcker der Epigyne spitz .... 35.

— Desgl. stumpf .... 39.

35. Bauch mit dunklem Mittelfeld .... 36.

— Desgl. hell gefärbt .... 38.

36. Mandibeln an der Basis rot behaart .... 33. *Ct. macellarius.*

— Desgl. nicht rot behaart .... 37.

37. Bauch mit vier deutlichen weißen Punkten..34. *Ct. immortalis n. sp.*

— Desgl. ohne vier deutliche weiße Punkte..35. *Ct. latitabundus n. sp.*

38. Die Seitenhöcker stehen weit vom Rande der ovalen Epigyne ab. 36. *Ct. indigenus n. sp.*

— Dieselben liegen den parallelen Seitenrändern nahe an. 37. *Ct. colonicus n. sp.*

39. Der dritte innere, untere Stachel der Tibia I kurz; Größe 26 mm. 38. *Ct. pogonias.*

— Desgl. lang; Größe 16 mm.................... 39. *Ct. leonardi.*

40. (17.) Tibia I mit innerem Seitenstachel .... 41.

— Desgl. ohne inneren Seitenstachel .... 42.

41. Bauch grau; Vorderrand der Epigyne gerade . 40. *Ct. gulosus n. sp.*

— Desgl. gelbbraun; Vorderrand der Epigyne abgeschrägt. 45. *Ct. frivolus n. sp.*

42. Epigyne rund; mehr oder weniger herzförmig .... 43.

— Desgl. länglich oval oder die Seitenränder parallel............ 47.

43. Epigyne in der Mitte gefurcht .... 41. *Ct. eminens n. sp.*

— Desgl. ohne Furche....................................... 44.

44. Seitenhöcker der Epigyne groß und abstehend..42. *Ct. efferatus n. sp.*

— Desgl. klein und anliegend .... 45.

45. Heller Mittelstreifen a. d. Cephal. nach hinten stark verschmälert 46.

— Derselbe auch hinten breit .... 43. *Ct. herbigradus n. sp.*

46. Das ganze Tier dunkel gefärbt .... 44. *Ct. adumbratus n. sp.*

— Desgl. bedeutend heller gefärbt.... .... 45. *Ct. frivolus n. sp.*

47. Der dritte innere, untere Stachel der Tibia I lang .... 48.
— Derselbe kurz .... 49.
48. Seitenhöcker der Epigyne dicht anliegend .... 46. *Ct. pilosus.*
— Desgl. weiter vom Rande abstehend .... 47. *Ct. cavaticus n. sp.*
49. Größe 15—17 mm .... 50.
— Desgl. ca. 11 mm .... 48. *Ct. auricomus n. sp.*
50. Epigyne breiter als lang .... 49. *Ct. noctuabundus n. sp.*
— dieselbe länger als breit .... 50. *Ct. mirificus n. sp.*

II. ♂*).

1. Größe 25—30 mm .... 2.
— Desgl. unter 25 mm .... 4.
2. Tarsus des Tasters ohne seitlichen Fortsatz .... 3.
— Desgl. mit seitlichem Fortsatz .... 7. *Ct. capulinus.*
3. Cephalothorax ungefähr gleich Tibia I......... 1. *Ct. erythrochelis.*
— Derselbe bedeutend < Tibia I .... 6. *Ct. dirus.*
4. Cephal. < Tibia I .... 5.
— Desgl. = Tibia I.. 17.
5. Tarsus des Tasters mit seitlichem Fortsatz .... 6.
— Desgl. ohne seitlichen Fortsatz.................................. 14.
6. Der Fortsatz besteht aus einer Platte oder einzelnen Leisten . . 7.
— Derselbe hat die Form eines Hakens oder einer hervorspringenden Ecke .... 9.
7. Der Fortsatz besteht aus zwei bis drei Leisten . . 15. *Ct. nigromaculatus.*
— Derselbe tritt als deutliche Platte hervor...................... 8.
8. Der Fortsatz der Tibia des Tasters gabelförmig . . 25. *Ct. gemmatus n. sp.*
— Derselbe besteht aus vier Höckern .... 51. *Ct. decorosus n. sp.*
9. Der Fortsatz des Tarsus hat die Form eines Hakens .... 10.
— Derselbe bildet eine hervorspringende Ecke.................. 12.
10. Der Fortsatz der Tibia gabelförmig .... 11.
— Derselbe ist ein nach unten gerichteter Haken . . 52. *Ct. observandus n. sp.*
11. Der stärkere Ast der Gabel ist nach oben gerichtet.
53. *Ct. ennosigaeus n. sp.*
— Derselbe ist nach unten gerichtet .... 46. *Ct. pilosus.*
12. Bauch mit schwarzem Mittelfeld............................ 13.
— Derselbe ohne schwarzes Mittelfeld .... 54. *Ct. Marshallii.*
13. Größe 17 mm .... 34. *Ct. immortalis n. sp.*
— Desgl. 11 mm .... 21. *Ct. melanogaster.*
14. Metatarsus IV gerade oder nur schwach gekrümmt .... 15.
— Derselbe stark gekrümmt.................. 27. *Ct. esculentus n. sp.*

*) Die unterscheidenden Merkmale der Taster sind in der Artbeschreibung nicht wiederholt worden.

15. Der Fortsatz der Tibia gabelförmig . . . . 6. *Ct. dirus.*
— Derselbe nicht gabelförmig . . . . 16.
16. Der Fortsatz der Tibia bildet eine scharfe Leiste . . 19. *Ct. magnificus n. sp.*
— Desgl. ist ein gezähnter Höcker . . . . 10. *Ct. longurio.*
17. Am Tarsus des Tasters kein seitlicher Fortsatz . . . . 18.
— An demselben ein seitlicher Fortsatz . . . . 19.
18. An der Tibia des Tasters ein gabelförmiger Fortsatz.
55. *Ct. aliegenus n. sp.*
— An derselben kein Fortsatz . . . . 56. *Ct. canonicus n. sp.*
19. An der Tibia des Tasters ein gezähnter Fortsatz . . . 57. *Ct. levipes n. sp.*
— Der Fortsatz der Tibia ein spitzer Haken . . . . 20.
20. Der Fortsatz des Tarsus nach unten gerichtet . . . . 58. *Ct. modestus.*
— Derselbe nach oben gerichtet . . . . 43. *Ct. herbigradus n. sp.*

1. Ctenus erythrochelis Sim.

Phoneutria erythrochelis Sim. 1876*).
„ *auricularis* Karsch 1879.
Ctenus carsoni ♂ F. O. P. Cambridge 1898.
„ *johnstoni* ♀ F. O. P. Cambridge 1898.

Von dieser weit verbreiteten Art standen mir die Typen sowohl von *Phoneutria erythrochelis* Sim. als auch von *Phoneutria auricularis* Karsch zur Verfügung; da durch Vergleichung der beiden Typen die Identität beider Arten festgestellt werden konnte, mußte dem Simonschen Namen „*erythrochelis*“ die Priorität zuerkannt werden.

Nach den Beschreibungen und Abbildungen von *Ctenus carsoni* ♂ und *Ctenus johnstoni* ♀ scheint es mir ferner zweifellos zu sein, daß es sich auch bei diesen beiden, von F. O. P. Cambridge aufgestellten Arten um *Ctenus erythrochelis* Sim. handelt.

Da weder Simon noch Karsch zu ihren Beschreibungen Abbildungen gegeben hatten, ist es leicht zu verstehen, daß Cambridge die Identität jener Arten mit seinen *carsoni* und *johnstoni* nicht erkannt hat.

Die Farbe der Basis der Mandibeln scheint mir von Cambridge durch „ochre-yellow“ für das ♂ und „rufous-grey“ für das ♀ besser gekennzeichnet zu sein als durch Simons „rouge-vif“ oder Karschs „fuchsrot“.

Ctenus vagus Bl., welchen Cambridge für nahe verwandt mit seinem *johnstoni* hält, habe ich leider ebensowenig wie die Cambridgeschen Arten zur Verfügung gehabt. Cambridge, welchem die betreffende Type vorgelegen hat, bedauert, daß das ♀ unreif sei, während Blackwall[2]) schreibt:

*) Siehe die Anmerkung auf S. 183.

„the sexual organs, which are well developed, and of a red-brown colour, have a large process directed backwards from their anterior margin, whose extremity is dilated.“

Sollte *Ctenus vagus* ebenfalls mit *erythrochelis* SIM. identisch sein, was nur durch genaue Vergleichung der Typen festzustellen wäre, so käme dem Namen *Ctenus vagus* BL. die Priorität zu.

Der Vollständigkeit halber sei hier auch noch *Ct. aureopubescens* STRD von der Goldküste erwähnt, welcher nach jenem Autor[4]) mit *auricularis* verwandt sein soll.

Während SIMONs *erythrochelis* und KARSCHs *auricularis* aus Westafrika stammen, sind *Ct. vagus* BL. sowie *Ct. carsoni* und *johnstoni* nach ostafrikanischen Exemplaren beschrieben; und zwar stammt ersterer aus dem Südosten von Äquatorialafrika, letztere aus der Gegend des Nyassa- und Tanganikasees.

Mir liegen zahlreiche west- und ostafrikanische Exemplare aus dem hiesigen sowie dem Berliner Museum vor, welche ich mit den SIMONschen und KARSCHschen Typen verglichen habe. Wenn auch im allgemeinen die ostafrikanischen Exemplare heller und lebhafter gefärbt erscheinen (besonders zeichnen sich einige ♂ durch die lebhafte Färbung des Bauches aus), so glaube ich doch, hauptsächlich auch wegen der gleichen Gestaltung der Sexualorgane bei beiden Geschlechtern, die erwähnten Formen unter *Ctenus erythrochelis* SIM. zusammenziehen zu müssen.

Ctenus erythrochelis SIM. dürfte damit wohl die einzige Art sein, von der das Vorkommen sowohl in West- als auch in Ostafrika festgestellt wäre.

Epigyne und Taster siehe Fig. 1a, b.

Hab.: Im tropischen West- und Ostafrika verbreitet. (Vielleicht im ganzen Äquatorialafrika?)

2. Ctenus vagus Bl.

J. BLACKWALL[2]) 1866.
Siehe auch unter *Ct. erythrochelis* SIM.

Hab.: Zambesi.

3. Ctenus velox Bl.

J. BLACKWALL[1]) 1865.

Hab.: S. O. Afrika, Zanzibar.

4. Ctenus vividus Bl.

J. BLACKWALL[1]) 1865.

Hab.: S. O. Afrika.

Ctenus vagus, velox und *vividus* sind mir nicht bekannt; bei F. O.

P. CAMBRIDGE[1]) finden sich Ergänzungen zu BLACKWALLS Beschreibungen. Die Merkmale in der Bestimmungstabelle sind ebenfalls nach CAMBRIDGE.

5. Ctenus Kingsleyi Cambr.

F. O. P. CAMBRIDGE[1]) 1898.

Diese Form, welche mir ebenfalls unbekannt ist, scheint mir mit *Ct. dirus* TH. nahe verwandt zu sein; sie unterscheidet sich jedoch von jener Art hauptsächlich durch die Färbung der Mandibeln, welche bei *Kingsleyi* nach CAMBRIDGE ganz schwarz sind, während *Ct. dirus* rotbraun behaarte Mandibeln hat.

Hab.: Kamerun.

6. Ctenus dirus Th.

THORELL 1899.

THORELL, dessen Typus mir vorliegt, hat nur das ♀ beschrieben; das ♂ ist von STRAND[6]) beschrieben worden. STRAND gibt jedoch in der Hauptsache nur eine längere Beschreibung des Tasters, allerdings ohne Abbildung. Das hiesige Museum besitzt eine größere Anzahl von Exemplaren dieser Art; darunter auch zwei reife ♂.

Da STRAND vom ♀ erwähnt „Mandibeln abstehend schwärzlich behaart", so liegt bei zit. Autor vielleicht eine Verwechslung mit *Kingsleyi* CAMBR. vor; THORELL schreibt ausdrücklich von *dirus:* „mandibulis nigerrimis, pube longiore fusca (nec nigra, nec flava!) vestitis".

Zur STRANDschen Beschreibung des ♂ möchte ich noch eine kurze Ergänzung geben.

♂. Größe: Total 26 mm. Ceph. $^{14}/_{11}$ mm. Beine 70, 63, 51, 71 mm*).

Farbe: Cephalothorax braun, goldgelb behaart.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen braun mit dunklerem Anflug. Abdomen oben goldgelb mit schwarz vermischt behaart, ohne bestimmte Zeichnung; doch hebt sich ein heller Streifen in der vorderen Hälfte des Rückens, wie bei den ♀, deutlich ab.

Bauch graubraun behaart mit zwei Längsreihen gelblich brauner Flecke und einzelnen gleich gefärbten Flecken zwischen diesen Reihen. Außerdem ist das ganze Abdomen mit einzelnen längeren, abstehenden, braunen Haaren versehen.

Die Beine sind mit Ausnahme der goldgelben Schenkel auf dunklem Grunde graubraun gesprenkelt.

Wie bei vielen *Ctenus*arten besitzen die Beine einen schönen Seidenglanz, welcher bei *Ctenus dirus* besonders an den Schenkeln stark entwickelt ist.

*) Die Beine sind immer ohne die Hüften gemessen.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; Durchmesser der vorderen M. A. c. 4/5 des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der vorderen M. A.

Die Taster sind nur an den Tibien, welche an der inneren Seite eine dichte Skopula besitzen, mit einem seitlichen Fortsatz versehen.

Epigyne und Taster siehe Fig. 2 a u. b.

Hab.: Kamerun, Togo.

Eine Vergleichung der Typen von *Ct. Kingsleyi* CAMB. und *Ct. dirus* TH. wäre sehr erwünscht und würde vielleicht die Identität dieser beiden Arten ergeben.

7. Ctenus capulinus Karsch.

Phoneutria capulina KARSCH 1879.
Ctenus burtoni F. O. P. CAMBRIDGE 1898.
Ctenus scopulatus POCOCK 1899.

Die Identität von *Ctenus capulinus* KARSCH mit *Ct. burtoni* CAMBR. und *Ct. scopulatas* POC. ist zuerst von STRAND[5]) [6]) aufgestellt worden. Nach Vergleichung des mir zur Verfügung stehenden reichlichen Materials, besonders auch des KARSCHschen Typus des ♂ mit den Beschreibungen und Abbildungen zitierter Autoren, scheint auch mir die Identität der in Frage kommenden Arten sicher zu sein.

CAMBRIDGE gibt zwar ausdrücklich als Merkmal für *Ct. burtoni* das Fehlen der Apikalstacheln am Metatarsus I und II an, während sie bei dem KARSCHschen Typus von *Ct. capulinus* vorhanden sind; doch finden sich unter den zahlreichen von mir untersuchten ♂ dieser Art auch mehrere Exemplare, denen diese Stacheln fehlen.

Ct. cribensis STRD ist mir nicht bekannt; nach STRAND[6]) weicht er wenig von *scopulatus* ab und wäre vielleicht nur als Varietät jener Art zu betrachten. Das von SIMON[5]) beschriebene junge ♀ von *Ct. rubrifrons* befand sich leider nicht bei den mir freundlichst zur Verfügung gestellten Typen; nach der Beschreibung SIMONs handelt es sich auch hier um eine mit *Ct. capulinus* nahe verwandte, wenn nicht identische Art.

Epigyne und Taster siehe Fig. 3 a und b.

8. Ctenus coccineipes Poc.

R. J. POCOCK 1903.

Von dieser Art ist ein leider unreifes, prachtvoll gefärbtes ♀ in der Sammlung des Berliner Museums vorhanden. Die unten lebhaft rot gefärbten Schenkel fallen besonders auf; auf dem Abdomen befinden sich vier Paare leuchtend gelber Flecke; eine Reihe ähnlicher Flecke zieht sich jederseits

schräg nach hinten bis an das sammetartige, schwarze, von weißen Punkten begrenzte Bauchfeld; die Seiten des Abdomens sind rot gefärbt.

Das Berliner Exemplar stammt aus Kamerun. Sammler: Oberarzt Dr. FREYER.

9. Ctenus occidentalis Cambr. 1898.

Über die Stellung dieser Art, welche mir unbekannt ist, zu den übrigen großen westafrikanischen *Ctenus*arten gibt eine Übersicht POCOCKS[2]) Aufschluß.

Auch die dort aufgestellte Art *Batesii* ist mir nicht bekannt.

Zur Gruppe der großen westafrikanischen *Ctenus*arten ist schließlich auch noch *Ctenus nigrifemur* STRD[3]) zu rechnen, von zitiertem Autor nach einem aus Kamerun stammenden, im Senckenbergschen Museum befindlichen Exemplar als neue Art aufgestellt und beschrieben.

10. Ctenus longurio Sim. 1909.

Epigyne und Taster siehe Fig. 4a u. b.
Hab.: Rio Cassine (Port Guinea).

11. Ctenus decemnotatus Sim. 1909.

Epigyne siehe Fig. 5.
Hab.: Rio Cassine (Port Guinea).

12. Ctenus amanensis Strd. 1907.

Epigyne siehe Fig. 6.
Hab.: Amani (Ostafrika).

13. Ctenus facetus n. sp.

♀. Größe: Total 13 mm; Cephal. $^{7}/_{5}$ mm*). Beine 26, 24, 21, 30 mm.

Farbe: Cephal. braun; Seitenbinden und Mittelstreifen gelb behaart. Brust, Hüften, Kinn und Maxillen hellbraun.

Mandibeln rotbraun, mit kurzen weißen und längeren roten Haaren spärlich besetzt.

Abdomen oben mit gelbem Mittelstreifen in der vorderen Hälfte; jederseits ein länglicher brauner Basalfleck und drei nach hinten kleiner werdende ovale resp. dreieckige Flecke.

Bauch einfarbig gelbbraun.

Beine: Die Schenkel oben dunkelbraun und goldgelb gestreift, die übrigen Glieder spärlich goldgelb behaart.

*) Die obere Zahl bezieht sich auf die Länge, die untere auf die Breite des Cephal.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; Durchmesser der vorderen M. A. ungefähr $^{2}/_{3}$ des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der hinteren M. A.

Epigyne dunkelbraun mit schwarzen Seitenrändern (Fig. 7).

Hab.: Kongo, Knako-Kimpoko. Sammler: BÜTTNER. Typus: Berliner Museum.

14. Ctenus callosus n. sp.

♀ Größe: Total 8 mm. Cephal. $^{5}/_{3,5}$ mm.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen hauptsächlich durch ihre weit geringere Größe. In der Färbung ist sie der vorigen sehr ähnlich, wenn auch durchweg heller gefärbt.

Auch nach der Augenstellung und Form der Epigyne (Fig. 8) ist sie der vorigen Art nahe verwandt.

Hab.: wie vorige Art.

15. Ctenus nigromaculatus Thorell 1899 (Februar).

Ctenus rivulatus POC. 1899 (Mai).

Von dieser Art habe ich THORELLs Typus (♀) zur Verfügung gehabt. Die Identität mit *Ct. rivulatus* POC. halte ich nach genauer Vergleichung mit der POCOCKschen Beschreibung für sicher.

Die Exemplare des hiesigen Museums erscheinen durchweg dunkler als der THORELLsche Typus, besonders der Bauch ist bei letzterer hellbraun, während er bei den Hamburger Exemplaren beinahe schwarz ist. Der THORELLsche Typus ist jedoch ziemlich abgeblichen. THORELL selbst gibt vom Abdomen an „subter verum nigrum".

Das dem ♀ ähnlich gefärbte ♂ ist an der Unterseite etwas heller, die Mandibeln sind rötlich, während sie bei den ♀ mehr schwarzblau erscheinen.

Von den zahlreichen ♂ des Hamburger Museums weicht ein ♂ aus der Sammlung des Berliner Museums durch die Form des Fortsatzes im Bulbus etwas ab; ich halte jedoch diese Abweichung für zu geringfügig, um daraufhin eine neue Art aufstellen zu können. Die Abbildungen POCOCKs halte ich für ungenau und oberflächlich.

Hab.: *Ctenus nigromaculatus* TH. scheint an der Westküste ziemlich häufig zu sein. Die POCOCKschen Exemplare stammen vom Rio Bonito, THORELLs Typus sowie die meisten Hamburger Exemplare aus Kamerun. Außerdem liegen noch aus der Berliner Sammlung Exemplare aus Togo, sowie ein ♀ aus Fernando Po vor.

Epigyne und Taster siehe Fig. 9a und b.

16. Ctenus hexastictus Sim. 1909.

Von *Ct. hexastictus* habe ich ein ♀ aus der SIMONschen Sammlung vorliegen. Mit der vorigen Art ist *hexastictus* sehr nahe verwandt, das vorliegende ♀ unterscheidet sich nur durch die geringere Größe von den ♀ von *nigromaculatus* TH. Der Größenunterschied mit dem aus Fernando Po stammenden ♀ der vorigen Art ist jedoch nur unbeträchtlich (♀ *hexastictus* ca. 18 mm, *nigromaculatus* 21 mm).

Das ebenfalls von SIMON beschriebene ♂ ist mir nicht bekannt; nach der Beschreibung würde es sich jedoch, abgesehen von der geringeren Größe, kaum von *nigromaculatus* unterscheiden.

Ob diese beiden Arten nicht doch vielleicht identisch sind, ließe sich erst feststellen, wenn mehr Material vorhanden wäre.

Hab.: Fernando Po.

17. Ctenus illecebrosus n. sp.

♀. Das einzige vorhandene ♀ dieser Art ist stark abgeblichen und abgerieben.

Größe: Total 16 mm. Cephal. 7/5 mm. Beine 24, 22, 19, 28 mm.

Farbe: Cephal. hellbraun mit spärlicher, grauer Behaarung.

Brust, Hüften, Maxillen und Kinn hellbraun.

Mandibeln rotbraun mit kurzer, grauer und längerer, brauner Behaarung.

Abdomen: Auf dem stark abgeriebenen Rücken lassen sich nur noch zwei dunklere Basalflecke erkennen; der Bauch ist einfarbig hellrotbraun behaart.

Beine: Die Schenkel sind auf der Oberseite goldgelb gebändert, die übrigen Glieder gelb behaart.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang. Durchmesser der vorderen M. A. ca. 3/4 des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der vorderen M. A.

Die herzförmige, stark gerunzelte Epigyne ist in der vorderen Hälfte mit einer Längsfurche versehen, in welcher eine schmale Leiste verläuft (Fig. 10).

Hab.: Kisifluß (O. A). Sammler: Dr. STUHLMANN. Typus: Berliner Museum.

18. Ctenus bellus n. sp.

♀. Größe: Total 25 mm. Cephal. 12/9 mm. Beine 39, 37, 30, 34 mm.

Farbe: Cephal. dunkelbraun, schwarzberandet mit spärlicher, hellbrauner Behaarung. Gesicht schwarz.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen dunkelbraun.

Mandibeln schwarz, in der oberen Hälfte vereinzelte kurze, lebhaft rote Haare.

Abdomen oben, bis auf einen kleinen gelben Fleck vorne, einfarbig dunkelrotbraun; die Seiten schwarz mit rotbraunen Längsstreifen.

Bauch schwarz mit einzelnen längeren, braunen Haaren; jederseits eine Reihe gelblichweißer Flecke sowie zwei solche Flecke hinter der Epigyne.

Beine goldgelb und schwarz behaart (der vierte Metatarsus ist leicht gekrümmt).

Augenstellung: Mittleres Augenfeld ungefähr so breit als lang, vorne enger; die vorderen M. A. nur wenig kleiner als die hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich der halben Länge des mittleren Augenfeldes.

Epigyne schwarz (Fig. 11).

Hab.: Gabun (franz. Kongo). Typus: Kollektion SIMON, Paris.

19. Ctenus magnificus n. sp.

♀. Größe: Total 24 (—29) mm. Ceph. $^{12}/_{9}$ mm. Beine 40, 36, 32 42 mm.

Farbe: Cephal. braun mit hellerem Mittelstreifen und Seitenbinden; braungelb behaart.

Brust und Hüften braun, Kinn und Maxillen etwas dunkler.

Mandibeln schwarzblau mit einzelnen langen, rotbraunen Haaren.

Abdomen oben mit hellerem Mittelstreifen in der vorderen Hälfte; jederseits neben dem Streifen ein dunkler Basalfleck; in der hinteren Hälfte drei Paare kleinerer, schwarzer Flecke, welche wiederum vorne je mit einem kleinen, weißen Punkt versehen sind.

Bauch graubraun mit zwei Reihen weißer Flecke; zwischen diesen beiden Reihen außerdem noch vereinzelte weiße Flecke, welche jedoch nur im vorderen Viertel des Bauchfeldes zu zwei Reihen angeordnet sind.

Beine braun, hellbraun behaart; die Schenkel auf der stark glänzenden Oberseite goldgelb und dunkelbraun gestreift.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang, vorne enger; Durchmesser der vorderen M. A. ca. $^{5}/_{6}$ des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus ca. $1^{1}/_{4}$ Durchmesser der hinteren M. A.

Epigyne: Die Seitenhöcker der hochgewölbten roten Epigyne zeichnen sich durch eine lange und feine Spitze aus (Fig. 12a).

♂. Größe: Total 20 mm. Cephal. $^{10}/_{8}$ mm. Beine 45, 41, 34, — mm.

Farbe: In der Farbe unterscheidet sich das ♂ kaum vom ♀.

Augenstellung: Wie beim ♀, nur ist der Clypeus verhältnismäßig etwas niedriger.

Taster siehe Fig. 12 b.

Hab.: Rio Cassine (Port Guinea). Bismarckburg (Togo). Sammler: CONRADT, BÜTTNER. Typus: ♀ Kollektion SIMON, Paris; ♂ Berliner Museum.

Das SIMONsche ♀ habe ich als Typus bevorzugt, weil die Berliner Exemplare schlecht erhalten und unvollständig waren.

20. Ctenus pulchriventer Sim. 1896.

Epigyne siehe Fig. 13.

Hab.: Port Elizabeth (S. A.).

21. Ctenus melanogaster Bsbg und Lenz.

Phoneuthria melanogastra BSBG & LENZ 1894.

Diese Art scheint in Ostafrika ziemlich weit verbreitet zu sein; außer den BÖSENBERGschen Typen liegen mir verschiedene Exemplare aus dem Berliner Museum vor.

Epigyne und Taster siehe Fig. 14 a, b.

Hab.: Portug. O.-A., Dar es Salam, Langenburg (D. O.-A.) Sansibar. Eine dieser Art sehr nahestehende Art ist weiter unten unter Nr. 34 beschrieben; auch *Ct. marshalli* CAMBR. ist als nahe verwandte Art zu betrachten.

22. Ctenus caligineus n. sp.

♀. Größe: Total 13 mm, Cephal. 7/5 mm.

Farbe: Cephal. braun, schwarz berandet, mit helleren Seitenbinden und ebensolchem Mittelstreifen, welcher in der vorderen Hälfte ungefähr so breit wie das Augenfeld ist, sich dann von der Rückengrube an verschmälert und als feine Linie bis an den Hinterrand des Cephal. verläuft.

Brust, Hüften und Maxillen hellbraun, Kinn etwas dunkler.

Abdomen: Die Haut der Oberseite des bei allen Exemplaren stark abgeriebenen Abdomens ist dunkelbraun mit zwei Reihen größerer schwarzer und vielen kleineren, unregelmäßig zerstreuten Flecken; die noch vorhandenen Haare sind grau.

Bauch rotbraun behaart, bei einem Exemplar lassen sich noch vier Reihen weißer Punkte erkennen.

Beine hellbraun, an der Oberseite schwarz gestreift (die Schenkel auch an der Unterseite).

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang. Der Durchmesser der vorderen M. A. ca. 2/3 des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der hinteren M. A.

Epigyne hellbraun mit dunklerem Rand (Fig. 15).

Hab.: Bulongoa (D. O. A.) Sammler: WOLFF, FÜLLEBORN. Typus: Berliner Museum.

23. Ctenus daemonicus n. sp.

♀. Größe: Total 22 mm. Cephal. $^{10}/_{8}$ mm. Beine 33, 30, 26, 34 mm.

Farbe: Cephal. dunkelbraun mit schwarzem Rand; die Seitenbinden und ein dreieckiges Feld, welches sich vom Augenfeld bis zur Rückengrube ausbreitet, gelb behaart; bei letzterem ist die Behaarung im vorderen Teil glänzend goldgelb.

Brust und Hüften braun, Kinn und Maxillen etwas dunkler.

Mandibeln schwarz mit blauem Stahlglanz.

Abdomen: Der Rücken ist bei allen vorliegenden Exemplaren stark abgerieben, doch sind noch ein hellerer Mittelstreifen sowie vier große schwarze Punkte erkennbar.

Bauch und Seiten gelbbraun behaart, zwei Reihen Punkte, sowie vier Punkte hinter der Epigyne lassen sich nur noch durch die entsprechenden Hautflecke erkennen.

Beine: Die Schenkel sind an der Oberseite braun und goldgelb gestreift, schön glänzend, mit stark hervortretenden hellen Haarbüschen an den Wurzeln der Stacheln, an der Unterseite sind sie, wie die übrigen Glieder an der Oberseite, braun gesprenkelt.

Augenstellung: Das mittlere Augenfeld ist nur wenig breiter als lang, vorne enger. Der Durchmesser der vorderen M. A. ca. $^{3}/_{4}$ des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne hellbraun mit dunklem Rand (Fig. 16).

Hab.: Usambara, Amani (D. O. A.). Sammler: CONRADT, Prof. VOSSELER. Typus: Berliner Museum.

24. Ctenus historialis n. sp.

♀. Größe: Total 17 mm. Cephal. $^{8}/_{6}$ mm.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch die geringere Größe und die Farbe der Mandibeln, welche hier rotbraun, bei *daemonicus* schwarz sind. In Färbung, Augenstellung und der Form der Epigyne sind sich die beiden Arten außerordentlich ähnlich.

Hab.: Ost-Usambara (D. O. A.). Sammler: Dr. KUMMER. Typus: Berliner Museum.

25. Ctenus gemmatus n. sp.

♀. Größe: Total 17 (13—18) mm. Cephal. $^{8}/_{6}$ mm. Beine: 26, 24, 20, 28 mm.

Farbe: Cephal. braun mit schwarzem Rand. Seitenbinden und Mittelstreifen gelblichweiß behaart. Der schmale Mittelstreifen wird vorne

von einer kurzen Querlinie gekreuzt. Von den vorderen Seitenaugen aus verläuft jederseits ein schräger, heller Streifen an den Rand des Clypeus.

Brust hellbraun mit dunklerem Rand; Kinn und Maxillen dunkelbraun.

Mandibeln rotbraun mit violettem Schimmer, an der Basis und den Seiten hell behaart.

Abdomen oben mit hellem Mittelstreifen in der vorderen Hälfte. Jederseits ein dunkler, länglicher Basalfleck, sowie drei schwarzbraune, am vorderen Rand weiß behaarte, runde Flecke.

Bauch graubraun mit vier Reihen weißer Flecke; die beiden mittleren Reihen sind nur im vorderen Drittel regelmäßig angeordnet und reichen nicht ganz bis an die Spinnwarzen.

Beine braun, Schenkel und Tibien an der Oberseite mit helleren Streifen, glänzend; die Unterseite hellbraun gesprenkelt.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld kaum breiter als lang; vordere M. A. nur wenig kleiner als die hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne hellbraun, herzförmig mit medianer Längsfurche (Fig. 17 a).

♂. Größe: Total 12 mm. Cephal. 7/6 mm. Beine 32, 29, 23, 33 mm.

In der Färbung weicht das ♂ wenig vom ♀ ab, doch tritt bei ihm der violette Schimmer der Mandibeln weniger hervor.

Die Taster haben an der Tibia einen gegabelten Fortsatz, am Tarsus einen stumpfen Höcker (Fig. 17 b).

Nach dem Verhältnis der einzelnen Glieder des Tasters zueinander und nach der Form der Fortsätze könnte diese Art mit *Ct. agilior* Poc. identisch sein; eine Vergleichung mit dem Pocockschen Typus wäre erwünscht.

Hab.: Mukonjefarm in Kamerun; Bismarckburg (Togo). Sammler: Rohde, Conradt. Typus: Hamb. Mus.

26. Ctenus pergulanus n. sp.

♀. Größe: Total 25 mm. Cephal. 13/10 mm. Beine 39, 36, 29, 40 mm.

Farbe (frisch gehäutet): Cephal. hellbraun mit schwarzem Rand; der schmale Mittelstreifen sowie die Seitenbinden gelblichweiß, sonst schwarz behaart.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen dunkelbraun, schwarzfleckig.

Mandibeln hellbraun.

Abdomen oben gelbbraun mit dunklen Basalflecken und sechs schwarzen, mit je einem weißen Punkt versehenen runden Flecken, von denen die des vordersten Paares die größten sind.

Bauch mit dunklem, jederseits von einer Reihe wenig hervortretender Punkte begrenztem Mittelfeld. Zwei hellere Punkte hinter der Epigyne.

Beine braun; die Schenkel auf der Oberseite mit hellen Querbinden und einer deutlichen Längslinie; die Unterseite hellbraun gesprenkelt.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang. Die vorderen M. A. kaum kleiner als die hinteren M. A. Höhe des Clypeus ungefähr gleich dem Durchmesser der hinteren M. A.

Epigyne hellbraun (Fig. 18).

Hab.: Landana (Kongo). Type: Kollektion SIMON, Paris.

N. B. An der äußeren Seite der ersten rechten Tibia befinden sich bei dem Typus anormalerweise unten sechs Stacheln.

27. Ctenus esculentus n. sp.

♀. Größe: Total 15 mm. Cephal. 6/5 mm. Beine 19, 17, 15, 21 mm.

Farbe: Cephal. braun mit hellbraunem Mittelfeld, welches durch zwei schmale, gelb behaarte Streifen, die sich an der Rückengrube vereinigen und nach hinten noch mehr verschmälern, begrenzt wird; die nur wenig hervortretenden Seitenbinden ebenfalls gelb behaart; von den vorderen Seitenaugen aus verläuft jederseits ein schräger, gelber Streifen an den Rand des Clypeus.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen braun.

Mandibeln violett schimmernd; an der Basis und den Seiten kurz weißgelb behaart.

Abdomen: oben rostbraun mit hellem Mittelstreifen in der vorderen Hälfte, dunklen Basalflecken und zwei Paaren dunkler, vorne weiß behaarter Flecke.

Bauch grau mit vier Reihen weißer Flecke, von denen jedoch nur die äußeren Reihen bis an die Spinnwarzen reichen; Seiten heller.

Beine dunkelbraun mit deutlicher Ringelung.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld ungefähr so breit wie lang; die vorderen M. A. kaum kleiner als die hinteren M. A. Clypeus kürzer als der Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne rotbraun (Fig. 19a).

♂. Größe: Total 12 mm. Cephal. 6/5 mm. Beine 26, 24, —, 29 mm.

Das ♂, welches sich in der Färbung kaum vom ♀ unterscheidet, zeichnet sich durch die starke Krümmung der Metatarsen des vierten Beinpaares aus, wodurch es an verschiedene südamerikanische Formen erinnert.

Taster: Siehe Fig. 19b.

Hab.: Bamenda in Kamerun. Sammler: Oberlt. ADAMETZ. Typus: Berliner Museum.

28. Ctenus oligochronius. n. sp.

♀. Größe: Total 17 mm. Cephal. 7/6 mm. Beine 20, 19, 17, 20 mm. Das ganze Tier ist stark abgerieben, die Behaarung des Cephalothorax

ist gelblichweiß und braungelb, auf dem gelblichweiß behaarten Rücken des Abdomens sind nur noch die dunklen Basalflecke zu erkennen.

Bauch ziemlich lang hellbraun behaart, hinter der Epigyne einzelne größere, weiße Flecke.

Mandibeln rotbraun mit violettem Schimmer.

An den ebenfalls stark abgeriebenen Extremitäten lassen sich auf der Oberseite der Schenkel helle Streifen erkennen, während die Unterseite gesprenkelt erscheint.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; Durchmesser der vorderen M. A. $^{3}/_{4}$ des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der hinteren M. A.

Epigyne: breit, dunkelbraun (Fig. 20).

Hab.: D.-O.-A. (ohne nähere Angabe). Sammler: Dr. KÜTTNER. Typus: Berliner Museum.

29. Ctenus famigeratus n. sp.

♀. Größe: Total 18 mm. Ceph. $^{7}/_{6}$ mm.

Farbe: Cephal. dunkelbraun mit hellerem, breitem Mittelfeld, welches sich in der Gegend der Rückengrube ungefähr um die Hälfte verschmälert. Seitenbinden nur wenig hervortretend. Behaarung gelbbraun, an den Seitenbinden und dem Mittelfelde grauweiß; zwei weiße Schrägstreifen von den vorderen Seitenaugen an den Rand des Clypeus.

Brust und Hüften hellbraun, Kinn und Maxillen dunkler.

Mandibeln violett schimmernd.

Bei den beiden vorhandenen reifen ♀ ist der Rücken des Abdomens lädiert, doch lassen sich auf grau behaartem Grunde noch die dunkleren Basalflecke erkennen.

Bauch jederseits von einer Reihe weißer Punkte begrenzt, dunkler als bei der vorigen Art; hinter der Epigyne zwei kurze Reihen heller Flecke.

Augenstellung: wie bei der vorigen Art.

Epigyne: braun, der der vorigen Art ähnlich (Fig. 21).

Ctenus oligochronius und *famigeratus* sind jedenfalls zwei einander sehr nahestehende Formen, letzterer unterscheidet sich jedoch durch das dunklere Bauchfeld von ersterem; doch ist es immerhin möglich, daß auf Grund der Untersuchung reichlicheren Materials diese beiden Arten zusammengezogen werden müssen.

Hab.: Usambara. Sammler: CONRADT. Typus: Berliner Museum.

30. Ctenus Potteri Sim. 1901.

Von dieser Art liegen zwei Exemplare vor, ein reifes und ein unreifes ♀. Während das reife ♀ dunkler gefärbt ist, ist die Grundfarbe des Abdomens des unreifen ♀ olivengelb.

Es ist die Möglichkeit vorhanden, daß diese Art mit *Ct. nigrotriangulatus* STRD identisch ist, von welchem nur eine kurze, vorläufige Diagnose nach einem unreifen ♀ vorliegt (STRAND[1]).

Die Priorität würde der SIMONschen Bezeichnung zukommen.

Epigyne: Fig. 22.

Hab.: Abessinien. Typus: Kollektion SIMON, Paris.

31. Ctenus calcitrosus n. sp.

♀. Größe: Total 19 mm. Cephal. 8/7 mm. Beine 25, 23, 19, 29 mm.

Farbe: Cephal. braun, gelbweiß und braun behaart, Mittelstreifen und Seitenbinden nur wenig sich abhebend.

Brust und Hüften braun; Kinn und Maxillen etwas dunkler.

Mandibeln dunkelbraun, an der Basis und den Seiten kurz weiß behaart.

Abdomen oben gelbweiß und braun meliert, ohne deutliche Zeichnung. Bauch hellbraun mit weißen Punktreihen, welche sich nach den Seiten hin allmählich auflösen.

Beine braun, an der Oberseite der Schenkel gelb gestreift. Die Tibien und Metatarsen mit weißen Flecken.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld ungefähr so breit wie lang, der Durchmesser der vorderen M. A. 3/4 des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der hinteren M. A.

Epigyne: dunkelbraun (Fig. 23).

Hab.: Ost-Afrika (nähere Bezeichnung fehlt). Typus: Berliner Museum.

32. Ctenus abditus n. sp.

♀. Größe: Total 13 mm. Cephal. 5/4 mm.

Das einzige vorliegende ♀ dieser Art ist schlecht konserviert und stark abgerieben.

Farbe: Cephal. braun.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen gelbbraun.

Abdomen grau.

Beine hellbraun.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; Durchmesser der vorderen M. A. ungefähr 2/3 des Durchmessers der hinteren M. A. Clypeus nur wenig höher als der Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne hellbraun, stark gewölbt, beinahe doppelt so breit als lang, die Seitenhöcker auffallend klein (Fig. 24).

Hab.: Afrika (ohne nähere Angaben). Sammler: STUHLMANN. Typus: Berliner Museum.

33. Ctenus macellarius Sim.

Bei SIMON[5]) findet sich hier eine kleine Ungenauigkeit; während er in der Gruppendiagnose angibt „clypeo oculis anticis haud duplo latiore“, schreibt er bei *Ct. macellarius* „Clypeus oculis mediis saltem duplo latior“.

Nach meiner Messung beträgt bei dem mir vorliegenden Exemplar die Höhe des Clypeus $^3/_4$ mm, der Durchmesser der vorderen M. A. $^1/_2$ mm.

Epigyne unentwickelt.

Hab.: Congo. Sammler: FÉA. Typus: Kollektion SIMON, Paris.

34. Ctenus immortalis n. sp.

♀. Größe: 17 (—20) mm. Cephal. $^8/_7$ mm. Beine 27, 24, 22, 32 mm.

Farbe: Cephal. dunkelbraun, gelbbraun behaart, der vorne breitere Mittelstreifen ist hellgelb, am hinteren Ende weiß behaart.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen schwarzbraun.

Mandibeln schwarz, an der Basis und den Seiten weißgelb behaart.

Abdomen oben braun mit schwarzen Basalflecken, zwischen diesen ein kurzer gelber, in der Mitte weißer Streifen.

Bauch schwarz mit vier weißen Punkten, das schwarze Bauchfeld ist an den Seiten und hinten von roten Haaren umsäumt.

Beine: Schenkel glänzend gelbbraun behaart mit dunkleren undeutlichen Schrägstreifen. Schienen oben braun gesprenkelt, unten braun mit einem unregelmäßigen weißen Fleck.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; Durchmesser der vorderen M. A. ungefähr gleich $^3/_4$ des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus ungefähr gleich dem Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne: Die schwarze Epigyne ist der von *Ct. melanogaster* außerordentlich ähnlich (Fig. 25a).

♂. Größe: Total 17 mm. Cephal. $^8/_6$ mm. Beine 40, 34, 30, 41 mm.

Farbe: Das ♂ ist dem ♀ sehr ähnlich, nur etwas heller gefärbt.

Der Bauch ist nur in der vorderen Hälfte schwarz; auch sind die Seiten nicht rot, sondern grau behaart.

Die Metatarsen und Tibien sind mit seidenartigen, braunen Haaren dünn befranst.

Taster siehe Fig. 25b.

Von *Ctenus marshallii* CAMBR. unterscheidet sich das ♂ von *immortalis* dadurch, daß ersterem das schwarze Feld am Bauche fehlt.

Hab.: D.-O.-A., Brit.-O.-A. Typus: Berliner Museum.

Diese Art ist mit *Ctenus melanogaster* BSBG. nahe verwandt; sie unterscheidet sich von letzterem durch die bedeutendere Größe und dunklere Färbung.

35. Ctenus latitabundus n. sp.

♀. Größe: Total 14 mm. Cephal. $^7/_6$ mm. Beine 20, 21, 18, 22 mm.

Farbe: Cephal. braun (abgerieben).

Brust und Hüften hellbraun, Kinn und Maxillen etwas dunkler.

Mandibeln schwarzblau, an den Seiten und der Basis weiß behaart.

Abdomen oben ebenfalls stark abgerieben, rotbraun behaart.

Bauch hellbraun mit dunklem Mittelfeld, in welchem sich einige zu zwei Längsreihen angeordnete, weiße Flecke befinden.

Beine: Behaarung dunkelbraun, beinahe vollständig abgerieben.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; die vorderen M. A. nur wenig kleiner als die hinteren M. A.

Epigyne dunkelbraun mit feinem, schwarzem Rand (Fig. 26).

Hab.: Spanisch-Guinea. Sammler: TESSMANN. Typus: Berliner Museum.

36. Ctenus indigenus n. sp.

♀. Größe: Total 15 mm. Cephal. $^7/_5$ mm. Beine 22, 20, 17, 24 mm.

Farbe: Cephal. braun ohne hervortretende Zeichnung.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen hellbraun.

Mandibeln rotbraun mit einzelnen, weißen Haaren.

Abdomen oben braun mit dunkleren Basalflecken und zwei Reihen kleiner, dunkler Punkte; die Seiten und der Bauch heller als der Rücken; am Bauche zwei Längsreihen von Flecken, welche sich jedoch nur wenig abheben.

Beine hellbraun ohne hervortretende Abzeichen.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; Durchmesser der vorderen M. A. ca. $^3/_4$ des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus ungefähr gleich dem Durchmesser der hinteren M. A.

Epigyne: Für die Epigyne dieser Art sind die weit abstehenden Seitenhöcker charakteristisch (Fig. 27).

Hab.: Kribi (Kamerun), Knako Kimpoko (Kongo). Sammler: BÜTTNER. Typus: Berliner Museum.

37. Ctenus colonicus n. sp.

Größe: Total 17 mm. Cephal. $^6/_4$ mm. Beine 17, 16, 13, 18 mm.

Farbe: Cephal. braun mit hellerem Mittelstreifen, welcher vorne so breit wie das Augenfeld ist, sich kurz vor der Rückengrube verengert und nach hinten allmählich verschmälert. Behaarung des Mittelstreifens goldgelb, der Seitenbinden weißgelb.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen hellbraun.

Mandibeln hellrotbraun.

Abdomen: Der dunkelhäutige, ziemlich abgeriebene Rücken ist braun behaart mit hellerem Pfeilstrich und zwei Reihen großer schwarzbrauner Flecke.

Das helle Bauchfeld hebt sich deutlich von den dunkler gefärbten Seiten ab.

Beine braun, mit deutlicher Streifung an der Oberseite der Schenkel.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang, Durchmesser der vorderen M. A. ca. ²/₃ des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne hellbraun, schwarz behaart (Fig. 28).

Hab.: Kilimandscharo. Sammler: VOLCKENS. Typus: Berliner Museum.

38. Ctenus pogonias Th. 1899.

♀. Total 20 mm.

Epigyne siehe Fig. 29.

Hab.: Kamerun.

Außer dem THORELLschen Exemplar ist mir kein weiteres bekannt.

39. Ctenus leonardi Sim. 1909.

Das mir vorliegende ♀ Exemplar von SIMON stammt aus Kamerun das ebenfalls von SIMON beschriebene ♂ ist mir nicht bekannt.

Auf der 4. Schiene der linken Seite befinden sich drei Stacheln, nicht zwei, wie SIMON als unterscheidendes Merkmal angibt.

Epigyne siehe Fig. 30.

40. Ctenus gulosus n. sp.

♀. Größe: Total 13 mm. Cephal. ⁵/₄ mm. Beine 15, 13, 11, 17 mm.

Farbe: Cephal. braun mit hellem Mittelstreifen und Seitenbinden. Der Mittelstreifen ist dunkel goldgelb behaart, ebenso zwei Schrägstreifen von den hinteren M. A. an die äußeren Ecken des Clypeus.

Brust, Hüften, Maxillen und Kinn braun: besonders Brust und Hüften mattglänzend.

Mandibeln braun, schillernd, an der Basis und den Seiten kurz weiß und gelb behaart.

Abdomen oben weiß und braungelb meliert, mit braunen, vorne und innen schwarz berandeten Basalflecken, zwischen diesen ein heller Fleck; hinter den Basalflecken zwei Reihen dunkler Punkte.

Bauch grau, mit spärlicher, etwas dunklerer Behaarung. Vor der Epigyne zwei weiße Flecke; außerdem vereinzelte, in vier Längsreihen angeordnete, verschieden große Flecke hinter der Epigyne.

Beine: Schenkel auf der Oberseite gestreift, schwarzfleckig; die übrigen Glieder braun gesprenkelt, auf der Oberseite der Schienen ein heller Längsstreif.

Das ganze Tier ist sehr schön gefärbt, doch gehen die Farben derartig ineinander über, daß eine genaue Beschreibung davon kaum zu machen ist.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; Durchmesser der vorderen M. A. ungefähr $^1/_3$ des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne braun, mit schwarzem Rand (Fig. 31).

Hab.: Durban (Port Natal). Typus: Kollektion SIMON, Paris.

41. Ctenus eminens n. sp.

♀. Größe: Total 14 mm. Cephal. $^6/_4$ mm. Beine 17, 16, 14, 18 mm.

Farbe: Cephal. braun, mit wenig hervortretender Zeichnung, Behaarung des Mittelstreifens und der Seitenbinden gelblich weiß.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen braun.

Mandibeln rotbraun.

Abdomen oben beinahe ganz abgerieben, doch lassen sich noch ein weißer Streifen in der vorderen Hälfte sowie einige dunklere Haare auf den Basalflecken erkennen. Der ebenfalls stark abgeriebene Bauch hat ein graubraunes Mittelfeld und ist rotbraun behaart. Die vorhanden gewesenen weißen Flecke sind durch die entsprechenden Hautmarken erkennbar.

Beine: Schenkel an der Oberseite gestreift; unten sowie die übrigen Glieder auch oben braun gesprenkelt.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld ungefähr so breit wie lang; die vorderen M. A. kaum kleiner als die hinteren M. A.; Clypeus nicht ganz so hoch als der Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne braun mit schwarzem Rand (Fig. 32).

Hab.: Bismarckburg (Togo). Sammler: BÜTTNER. Typus: Berliner Museum.

42. Ctenus efferatus n. sp.

♀. Größe: Total 13 mm. Cephal. $^6/_4$ mm.

Farbe: Cephal. braun, goldgelb behaart.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen braun.

Mandibeln rotbraun.

Abdomen oben gelbbraun mit braunen Basalflecken und vier ungefähr quadratisch angeordneten braunen Flecken; die Seiten braungelb, braun gesprenkelt.

Bauch etwas dunkler braun, mit zwei Reihen weißer Flecke sowie einzelnen Flecken hinter der Epigyne.

Beine wie bei der vorigen Art.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; Durchmesser der vorderen M. A. ungefähr $^3/_4$ des Durchmessers der hinteren M. A. Clypeus ungefähr gleich dem Durchmesser der hinteren M. A.

Epigyne: dunkelbraun (Fig. 33).

Hab.: Knako-Kimpoko (Kongo). Sammler: BÜTTNER. Typus: Berliner Museum.

Diese Art ist der vorigen sehr ähnlich, sie unterscheidet sich jedoch von ihr durch die Form der Epigyne und die Verhältnisse des mittleren Augenfeldes.

43. Ctenus herbigradus n. sp.

♀. Größe: Total 16 mm. Cephal. $^8/_6$ mm. Beine 22, 21, 19, 27 mm.

Farbe: Cephal. dunkelbraun mit breitem, gelbbraunem Mittelstreifen und ebensolchen Seitenbinden.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen braun.

Mandibeln bräunlich mit kurzen weißgelben und langen braunen Haaren.

Abdomen oben rostbraun mit zwei kleinen schwarzen Basalflecken und zwei Reihen von dunklen Flecken, aus denen weiße Haarbüschel hervorragen.

Bauch grau mit zahlreichen weißen Flecken verschiedener Größe; jederseits vor der Epigyne ein heller Fleck.

Beine: Schenkel oben braun und gelbbraun gestreift, glänzend; unten graubraun mit undeutlichen Streifen; die übrigen Glieder auf der Oberseite braun behaart; über Patella und Tibia der beiden hinteren Beinpaare zieht sich eine feine heller gefärbte Längslinie.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang. Durchmesser der vorderen M. A. ungefähr $^1/_3$ des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus ungefähr gleich dem Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne olivenbraun (Fig. 34a).

♂ Größe: Total 10 mm. Cephal. $^5/_4$ mm. Beine 20, 19, 16, 21 mm.

Das ♂ unterscheidet sich in der Färbung nur wenig vom ♀, doch sind die weißen Flecke am Bauche regelmäßiger angeordnet.

Die Taster haben an der Tibia einen einfachen Fortsatz, welcher am Ende mit einer kleinen, feinen, schwarzen Spitze versehen ist; am Tarsus befindet sich ein hakenförmiger Fortsatz (Fig. 34b).

Ctenus herbigradus steht jedenfalls *Ct. spenceri* CAMBR. außerordentlich nahe; er unterscheidet sich von jenem außer durch einige unbedeutende Abweichungen in der Färbung durch die weit geringere Größe.

Hab.: Makapan (Transvaal). Typus: Kollektion SIMON, Paris.

44. Ctenus adumbratus n. sp.

♀. Größe: Total 14 mm. Cephal. 7/5 mm. Beine 17, 16, 13, 19 mm.

Farbe: Cephalothorax dunkelbraun, braun behaart. Der dunkelgelbbraun behaarte Mittelstreifen ist vorne breitoval und wird nach hinten durch einen schwarzen Streifen, welcher kurz vor der Rückengrube jederseits einen großen, schwarzen Fleck bildet, abgegrenzt; nach hinten verschmälert sich der Mittelstreifen.

Brust schwarzbraun; Hüften, Kinn und Maxillen etwas heller.

Mandibeln dunkelbraun.

Abdomen oben rostbraun mit hellerem Fleck zwischen den beiden beinahe schwarzen Basalflecken sowie sechs in zwei Reihen angeordneten, dunklen Flecken, aus denen einzelne weiße Haare büschelartig hervorragen.

Bauch dunkelhäutig, graubraun behaart, von zwei Reihen heller Flecke begrenzt, hinter der Epigyne ebenfalls einzelne, helle Flecke.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld viel breiter als lang. Durchmesser der vorderen M. A. 1/2 des Durchmessers der hinteren M. A., Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne gewölbt; braun mit schwarzem Rand (Fig. 35).

Hab.: Zululand. Typus: Kollektion SIMON, Paris.

45. Ctenus frivolus n. sp.

♀. Größe: Total 13 mm. Cephal. 6/4 mm.

Diese Art unterscheidet sich von der vorigen, der sie jedenfalls sehr nahesteht, durch die bedeutend hellere Farbe; in der Zeichnung sowie den Verhältnissen des mittleren Augenfeldes ist kein nennenswerter Unterschied zu bemerken.

Epigyne siehe Fig. 36.

Hab.: Natal. Typus: Kollektion SIMON, Paris.

Die südafrikanischen Arten der SIMONschen Sammlung bilden eine Gruppe nahe verwandter Formen, welche besonders in der eigentümlichen Färbung sowie den Verhältnissen des mittleren Augenfeldes untereinander übereinstimmen. Weiteres Material aus den betreffenden Gegenden wäre außerordentlich erwünscht.

46. Ctenus pilosus Thorell 1899.

Von den THORELLschen Typen liegen mir ein ♀ und ein ♂ vor.
Epigyne und Taster: Fig. 37a, b.
Hab.: Kamerun. Typus: Mus. Stockholm.

47. Ctenus cavaticus n. sp.

♀. Größe: Total 18 mm. Cephal. 8/5 mm. Beine 23, 20, 19, 25 mm.

Farbe: Cephal. dunkelbraun, Zeichnung wenig hervortretend; Behaarung gelbbraun und weiß (abgerieben).

Brust und Hüften braun, Kinn und Maxillen etwas dunkler.

Mandibeln schwarz, an der Basis und den Seiten mit kurzen, weißen Haaren.

Abdomen oben graubraun (stark beschädigt); zwei Basalflecke mit hellerem Streifen zwischen ihnen sowie zwei dunkle Punkte weiter nach hinten sind noch zu erkennen.

Bauch ziemlich lang rotbraun behaart.

Beine braun; außer einzelnen längeren braunen Haaren kurz weiß behaart.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; Durchmesser der vorderen M. A. ca. 3/4 des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der hinteren M. A.

Epigyne schwarzbraun mit schwarzen, weit abstehenden Seitenhöckern (Fig. 38).

Hab.: Knako-Kimpoko (Kongo). Sammler: BÜTTNER. Typus: Berliner Museum.

48. Ctenus auricomus n. sp.

♀. Größe: Total 11 mm. Cephal. 5/3 mm.

Farbe: Cephal. braun mit hellerem, breitem, kurz vor der Rückengrube sich verschmälerndem Mittelstreifen und ebenfalls helleren Seitenbinden; Mittelstreifen und Seitenbinden weißgelb behaart.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen gelbbraun.

Mandibeln hellbraun.

Abdomen oben graubraun, mit dunklen Basalflecken und sechs schwarzen Punkten. Seiten braun, grau meliert.

Bauch ziemlich lang braun behaart mit vier Reihen weißer Punkte, von denen jedoch nur die beiden äußeren Reihen regelmäßig von der Epigyne bis an die Spinnwarzen verlaufen.

Beine braun; die Schenkel und hinteren Schienen wenig hervortretend geringelt.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; Durchmesser der vorderen M. A. ca. 2/3 des Durchmessers der hinteren M. A. Clypeus kaum höher als der Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne: Die breite Epigyne ist durch die breiten, schwarzen, leistenförmig hervortretenden Seitenränder ausgezeichnet (Fig. 39).

Hab.: Kwijiinsel (?) (O.-A.). Sammler: GRAUER. Typus: Berliner Museum.

49. Ctenus noctuabundus n. sp.

♀. Größe: Total 15 mm. Cephal. 6/5 mm. Beine 17, 16, 14, 19 mm.

Farbe: Cephal. braun mit hellerem, gelbbraun behaartem Mittelstreifen und ebensolchen Seitenbinden.

Brust, Kinn und Maxillen braun; Hüften etwas heller.

Mandibeln rotbraun mit violettem Schimmer.

Abdomen oben graubraun mit schmalem, hellerem Mittelstreifen in der vorderen Hälfte.

Seiten und Bauch gelbbraun; an letzterem sind von den Punktreihen nur noch die Hautmarken sichtbar.

Beine braun; an den Schenkeln dunkel gebändert; die übrigen Glieder braun gesprenkelt.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld nur wenig breiter als lang; Durchmesser der vorderen M. A. 3/4 des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus gleich dem Durchmesser der vorderen M. A.

Epigyne: Die breite Epigyne ist hellbraun mit schwarzen Seitenrändern (Fig. 40).

Hab.: Brit.-O.-A. (7000 Fuß Höhe). Sammler: THOMAS. Typus: Berliner Museum.

50. Ctenus mirificus n. sp.

♀. Größe: Total 16 mm. Cephal. 7/5 mm.

Farbe: Cephal. braun ohne hervortretende Zeichnung (das ganze Tier ist stark abgerieben).

Brust, Kinn und Maxillen braun; Hüften etwas heller.

Mandibeln rotbraun; an der Basis und den Seiten kurz weiß behaart.

Abdomen: Auf dem graugelben Rücken sind nur noch vereinzelte weißgelbe Haare sowie vier rote, ungefähr quadratisch angeordnete Hautmarken zu erkennen.

Am Bauche ist noch eine spärliche rotbraune Behaarung vorhanden, von den vier Punktreihen sind nur die Hautmarken erkennbar.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld nur wenig breiter als lang,

die vorderen M. A. beinahe so groß wie die hinteren M. A. Clypeus etwas höher als der Durchmesser der hinteren M. A.

Epigyne rotbraun, mit schwarzen Seitenrändern (Fig. 41).

Hab.: Togo. Sammler: Oberleutnant KLING. Typus: Berliner Museum.

51. Ctenus decorosus n. sp.

♂. Größe: Total 14 mm. Cephal. 7/5 mm. Beine —, 30, 23, 33 mm.

Farbe: Cephal. braun, schwarz berandet. Die Behaarung des stark abgeriebenen Exemplares ist auf dem Mittelstreifen und den Seitenbinden weiß, sonst bronzefarbig braun.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen gelbbraun.

Mandibeln braun, an der Basis und außen kurz weiß behaart.

Abdomen oben gelbbraun mit dunkleren Basalflecken und zwei Reihen runder rotbrauner Flecke.

Bauch grau behaart mit vier Reihen runder Flecke, von denen jedoch nur noch die Hautmarken zu erkennen sind.

Beine braun, gelbbraun behaart.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld nur wenig breiter als lang, Durchmesser der vorderen M. A. ca. 3/4 des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus 1 1/2 Durchmesser der hinteren M. A.

Taster siehe Fig. 42.

Hab.: Knako-Kimpoko (Kongo). Sammler: BÜTTNER. Typus: Berliner Museum.

52. Ctenus observandus n. sp.

♂. Größe: Total 17 mm. Cephal. 9/7 mm. Beine —, 36, 29, 38 mm.

Farbe: Cephal. braun mit schwarzem Rand, der Mittelstreifen goldgelb, die Seitenbinden weiß behaart.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen braun.

Mandibeln rotbraun.

Abdomen oben graubraun mit schwach angedeuteten Basalflecken. Bauch etwas dunkler als der Rücken.

Beine braun, gelbbraun behaart. Die Tibien und besonders die Metatarsen mit langen, fransenartigen, rotbraunen Haaren. (Metatarsen des vierten Beinpaares leicht gekrümmt).

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang, die vorderen M. A. nur wenig kleiner als die hinteren M. A. Höhe des Clypeus ungefähr 3/4 der Länge des mittleren Augenfeldes.

Taster siehe Fig. 43.

Hab.: Knako-Kimpoko (Kongo). Sammler: BÜTTNER. Typus: Berliner Museum.

53. Ctenus ennosigaeus n. sp.

♂. Größe: Total 17 mm. Cephal. 8/6 mm. Beine 41, 40, 31, 40 mm.
Farbe: Cephal. hellbraun mit schwarzem Rand, goldgelb behaart.
Brust, Hüften, Kinn und Maxillen hellbraun.
Mandibeln hellbraun.
Abdomen oben graubraun mit schwach angedeuteten Basalflecken, sowie vier schwarzen Punkten und zwei Reihen nur wenig sich abhebender, nach hinten konvexer Flecke.
Seiten und Bauch etwas heller als der Rücken. das Bauchfeld von zwei Reihen Punkten begrenzt.
Beine hellbraun, gelbbraun behaart. Die Tibien und Metatarsen mit seidenartigen Fransen.
Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang. Die vorderen Mittelaugen beinahe so groß wie die hinteren M. A. Höhe des Clypeus ungefähr gleich dem Durchmesser der vorderen M. A.
Taster siehe Fig. 44.
Hab.: Knako-Kimpoko (Kongo). Sammler: BÜTTNER. Typus: Berliner Museum.

54. Ctenus marshallii Cambr. 1898.

Mit dieser Art ist *Ct. melanogaster* BSBG und besonders auch *Ct. immortalis* (34) zu vergleichen.

55. Ctenus aliegenus n. sp.

♂. Größe: Total 13 mm. Cephal. 7/5 mm. Beine 28, 23, 19, 28 mm
Farbe (frisch gehäutet): Cephal. hellbraun; Mittelstreifen und Seitenbinden weiß behaart.
Brust, Hüften, Kinn und Maxillen gelbbraun mit grauem Anflug.
Mandibeln hellbraun mit einer feinen dunklen Linie auf der Vorderseite.
Abdomen oben graubraun mit weißem Mittelstreifen in der vorderen Hälfte. Basalflecke sowie zwei Reihen kleinerer Flecke glänzend braun.
Bauch graubraun mit vier Reihen gelblicher Punkte.
Beine gelbbraun; die Schenkel und Schienen auf der Oberseite weiß und glänzend braun gestreift.
Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang; die vorderen M. A. kaum kleiner als die hinteren M. A. (Die Höhe des Clypeus ist am einzigen vorhandenen Exemplar wegen Beschädigung des Kopfteiles nicht genau festzustellen).
Taster siehe Fig. 45.
Hab.: Bismarckburg (Togo). Typus: Berliner Museum.

56. Ctenus canonicus n. sp.

♂. Größe: Total 8 mm. Cephal. 4/3 mm. Beine 19, 18, 15, 18 mm.

Farbe: Cephal. braun; Kopfteil und Seitenbinden heller. Gesicht und Muskelstreifen schwarz. Behaarung weiß.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen hellbraun.

Mandibeln hellbraun.

Abdomen oben grauweiß mit dunklen Basalflecken und drei Paaren ebensolcher Flecke.

Seiten grau; Bauch etwas dunkler.

Beine hellbraun, dunkel gestreift.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang. Durchmesser der vorderen M. A. ca. 1/3 des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus etwas niedriger als der Durchmesser der vorderen M. A.

Taster siehe Fig. 46.

Hab.: Krater des Ngossi (?). Sammler: FÜLLEBORN. Typus: Berliner Museum.

57. Ctenus levipes n. sp.

♂. Größe: Total 13 mm. Cephal. 7/5 mm. Beine 27, 25, 21, 31 mm.

Farbe: Cephal. braun, schwarz behaart. Seitenbinden und Mittelstreifen weiß, letzterer vorne braungelb behaart.

Brust, Hüften, Kinn und Maxillen braun.

Mandibeln rotbraun, obere Hälfte dunkler.

Abdomen oben graubraun mit zwei großen, vorne zusammenstoßenden Basalflecken sowie vier mehr oder weniger dreieckigen und einigen kleineren, runden Flecken.

Bauch grau mit dunklem Mittelfeld, in welchem sich zwei große sowie einige kleinere weiße Flecke befinden.

Beine braun, gelbbraun behaart.

Augenstellung: Mittleres Augenfeld breiter als lang. Der Durchmesser der vorderen M. A. ca. 3/4 des Durchmessers der hinteren M. A. Höhe des Clypeus etwas niedriger als der Durchmesser der vorderen M. A.

Taster siehe Fig. 47.

Hab.: Ost-Usambara. Sammler: Dr. KUMMER. Type: Berliner Museum.

58. Ctenus modestus Sim. 1896.

Das ♀ konnte nicht in die Bestimmungstabelle aufgenommen werden, da ihm das erste Beinpaar fehlte.

Epigyne und Taster siehe Fig. 48a, b.

Hab.: Zanzibar. Typus: Kollektion SIMON, Paris.

Verzeichnis derjenigen Arten, welche nicht in der Bestimmungstabelle enthalten sind.

1. *Ctenus spenceri* F. O. P. CAMBR. 1898.
Beschreibung und Abbildung ♀ u. ♂ siehe F. O. P. CAMBRIDGE[1]) S. 23. cf. *Ct. herbigradus* (43).
Hab.: Südafrika.

2. *Ctenus corniger* F. O. P. CAMBR. 1898.
Beschreibung und Abbildung des reifen ♂ siehe F. O. P. CAMBR.[1]) S. 26.
Hab.: Natal.

3. *Phoneutria decora* GERSTÄCKER, 1873.
♀. Beschreibung und Abbildung siehe GERSTÄCKER l. c. S. 483; desgl. F. O. P. CAMBR.[1]) S. 18; desgl. ♂ unreif BÖSENBERG u. LENZ l. c. S. 35.
Hab.: Mbaramu (O.-A.).

4. *Ctenus pallidus* L. KOCH.
♀. Siehe F. O. P. CAMBR.[1]) S. 17.
Hab.: Abessinien.

5. *Ctenus torvus* PAV. 1884.
♀ u. ♂. Siehe PAVESI[1]) S. 74 ff.; desgl. SIM.[3]) S. 299; desgl. F. O. P. CAMBR.[1]) S. 18.
Hab.: Shoa, Abessinien.

6. *Ctenus agilior* POC. 1899.
♂. Beschreibung und Abbildung siehe POCOCK[1]) S. 873 f.; cf. *Ct. gemmatus* (25).
Hab.: Benito River (W.-A.).

7. *Ctenus rubrifrons* SIM. 1909.
♀ juv. Beschreibung siehe SIMON[5]) S. 16 f.; cf. *Ct. capulinus* (7).
Hab.: Fernando Po.

8. *Ctenus dilucidus* SIM. 1909.
♀. Beschreibung siehe ebenda S. 25.
Hab.: N'Kogo (franz. Kongo).

9. *Ctenus clariventris* STRD 1906.
♀. Beschreibung siehe STRAND[1]), S. 634.
Hab.: Adis Abeba.

10. *Ctenus nigrotriangulatus* STRD 1906.
♀ subad. Ebenda S. 634 f.; cf. *Ct. Potteri* SIM. (30).
Hab.: Fluß Mane.

11. *Ctenus biprocessis* STRD 1906.
    ♀ und ♂. Ebenda S. 635.
    Hab.: Fluß Mane.
12. *Ctenus 5-vittatus* STRD 1907.
    ♂ subad. Beschreibung siehe STRAND[2]), S. 544.
    Hab.: Kapland.
13. *Ctenus nigrifemur*. STRD 1908.
    ♀. Beschreibung siehe STRAND[3]), S. 5f.; cf. *Ct. occidentalis* POC. (9).
    Hab.: Kamerun.
14. *Ctenus cribensis* STRD 1906.
    ♀. Beschreibung siehe STRAND[4]), S. 76ff.; cf. *Ct. capulinus* (7).
    Hab.: Kamerun.
15. *Ctenus Beerwaldi* STRD 1906.
    ♂ subad. Ebenda S. 78ff.
    Hab.: Tanga (O.-A.).
16. *Ctenus renivulvatus* STRD 1906.
    ♀. Ebenda S. 80ff.
    Hab.: Goldküste.
17. *Ctenus aureopubescens* STRD 1906.
    ♂. Ebenda S. 82ff.; cf. *Ct. erythrochelis* SIM. (1).
    Hab.: Goldküste.
18. *Ctenus Schneideri* STRD 1906.
    ♀ subad. Ebenda S. 84ff.
    Hab.: Lome (W.-A.).
19. *Ctenus Dreyeri* STRD 1906.
    ♀ und ♂. Beschreibung siehe STRAND[5]), S. 292ff.; desgl. SRAND[6]). S. 273.
    Hab.: Bibundi.

Arten. die ev. aus der Gattung Ctenus zu streichen wären.

A. Wegen abweichender Bezahnung.

1. *Ctenus spadiceus* SIM. 1909.
2. *Ctenus spinivulva* SIM. 1909.
3. *Ctenus taurinus* SIM. 1909.

Diese drei Arten, welche schon SIMON[5]) in eine Gruppe zusammengefaßt hat, nähern sich in der Art der Bezahnung, der Form der Epigyne und der Augenstellung der ebenda von SIMON neu aufgestellten Gattung *Thoriosa*.

4. *Ctenus aculeatus* SIM. 1896.
5. *Ctenus lycosinus* SIM. 1909.
6. *Ctenus debilis* PAV. 1895.

Auch diese drei Arten zeigen in der Bezahnung, der Form der Epigyne und der Augenstellung große Übereinstimmung untereinander.

Von *Ctenus debilis* PAV. lag mir ein von STRAND bestimmtes ♀ vor.

B. Wegen abweichender Bestachelung.

1. *Ctenus poecilus* THOR. 1899.

Diese Art gehört, wie schon SIMON [5]) S. 26 erwähnt, in die Gattung *Caloctenus*.

2. *Ctenus clathratus* THOR. 1899.

Ct. clathratus hat allerdings auch fünf Paar Stacheln an der Tibia I und II, weicht jedoch dadurch von den übrigeu *Ctenus*arten ab, daß das fünfte Paar nicht am distalen Ende der betreffenden Glieder steht, sondern in ziemlicher Entfernung von demselben.

Ctenus spinosissimus KRSCH und *Ct. fimbriatus* WALCK sind schon von SIMON mit einigen anderen Arten in die Gattung *Thalassius* übergeführt worden (siehe SIMON [3]), S. 299).

Ctenus fasciatus LENZ ist von SIMON als *Viridasius pulchripes* beschrieben (LENZ l. c., S. 10).

Über die geographische Verbreitung läßt sich natürlich auf Grund des vorhandenen Materials noch nichts Abschließendes sagen. Nur das läßt sich schon heute überblicken, daß, während die *Ctenus*arten an der Ostküste sich von Abessinien bis Kapland verbreiten, ihr Gebiet an der Westküste sich nur von der Goldküste bis zu Portug.-Angola zu erstrecken scheint. In der reichhaltigen Spinnenausbeute, die Herr Prof. MICHAELSEN aus D.-S.-W. mitgebracht hat, befindet sich schon keine einzige *Ctenus*art mehr.

Durch das ganze tropische Afrika scheint nur *Ctenus erythrochelis* SIM. verbreitet zu sein.

Literaturverzeichnis.

BLACKWALL, J.

[1]) 1865: Descriptions of recently discovered Species, and Characters of a new Genus, of Araneida from the East of Central Africa.
Ann. Mag. Nat. Hist., Bd. 16.

[2]) 1866: A List of Spiders captured in the South-east Region of Equatorial Africa; with Descriptions of such Species as appear to be new to Arachnologists.
Ann. Mag. Nat. Hist., Bd. 18.

BÖSENBERG und LENZ.

1894: Ostafrikanische Spinnen usw.
Jahrbuch der Hamb. Wiss. Anstalten, XII. Jahrgang.

CAMBRIDGE, Rev. O. P.

1872: Spiders of Palestine and Syria.
Proc. Zool. Soc. London.

CAMBRIDGE, F. O. P.

[1]) 1898: Cteniform Spiders of Africa, Arabia, and Syria.
Proc. Zool. Soc. London.

[2]) 1902: Neotropical Spec. of Ctenus.
Ann. Mag. Nat. Hist., 7. Ser., 9. Bd.

GERSTÄCKER, A.

1873: C. v. d. Deckens Reisen in Ost-Afrika, 2. Bd., 2. Abt.

KARSCH, F.

1879: Westafrikanische Arachniden usw.
Zeitschr. f. d. ges. Nat. Wiss., Berlin, 3. Folge, Bd. IV.

LENZ, H.

1891: Spinnen von Madagascar und Nossibé.
Aus dem Jahrbuch der Hamb. Wiss. Anstalten, IX. Jahrgang.

PAVESI, P.

[1]) 1881: Aracnidi di Scioa.
Annali del Museo civico di Storia Naturale di Genova, Vol. XX.

[2]) 1895: Aracnidi del Giuba.
Ebenda, Ser. 2a, Vol. XV (XXXV).

POCOCK, R. J.

[1]) 1899: On Scorpions, Pedipalps and Spiders from tropical west Africa.
Proc. Zool. Soc. London.

[2]) 1903: On new spiders from the Cameroons.
Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 7, Bd. 11.

SIMON, E.

[1]) 1876: Étude sur les Arachnides du Congo.
Bull. d. l. Soc. Zool. d. France, Bd. 1.

[2]) 1896: Descriptions d'espèces nouvelles de l'ordre des Araneae.
Ann. d. l. Soc. Ent. d. France, Vol. LXV.

SIMON, E.
[3]) 1897: Histoire naturelle des Araignées, Paris.
[4]) 1901: Étude sur les Arachnides recueillis au cours de la mission de Bonchamps etc. Ann. d. l. Soc. Ent. d. France, Vol. LXX.
[5]) 1909: Arachnides recueillis par L. Fea sur la côte occidentale d'Afrique, 2. T., Genova.

STRAND, E.
[1]) 1906: Diagnosen nordafrikanischer etc. Spinnen. Zool. Anz., XXX.
[2]) 1907: Vorläufige Diagnosen afrikanischer und südamerikanischer Spinnen. Ebenda, Bd. XXXI.
[3]) 1908: Neue außereuropäische Spinnen. Ebenda, Bd. XXXIII.
[4]) 1906: Tropisch-afrikanische Spinnen. Jahresberichte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg, Bd. 62.
[5]) 1906: Weiteres über afrikanische Spinnen usw. Jahrbücher des Nassauischen Ver. f. Naturk., Wiesbaden, Bd. 59.
[6]) 1908: Spinnen aus Kamerun. Ebenda, Bd. 61.

THORELL, T.
1899: Araneae camerunenses. Bihang til k. Svenska Vet.-Akad.-Handlingar, Bd. 25, Afd. IV, Nr. 1, Stockholm.

Verzeichnis der Abbildungen*).

NB. Von den ♀♀ ist stets nur die Epigyne, von den ♂♂ der Taster der rechten Seite abgebildet worden.

Tafel I.

*) Die Fig. 1—21, 23, 28—31 und 42—48 sind von Herrn E. STENDER, die Fig. 24—27 und 32—37 von Herrn Dr. C. RIECKE, die Fig. 22 und 38—41 von Frl. E. MOHR gezeichnet worden.

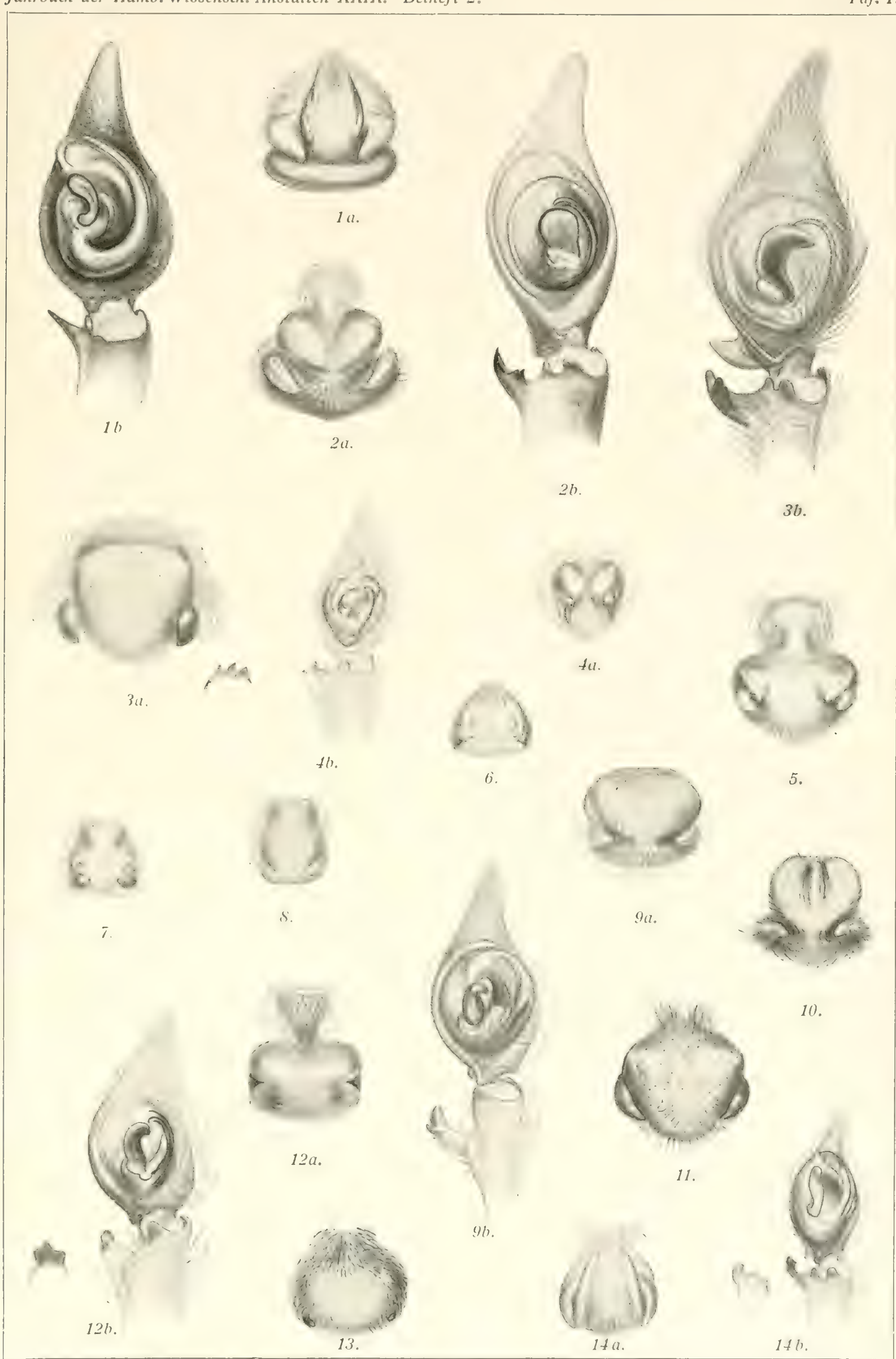
Tafel II.

Fig. 15. Ct. caligineus n. sp., ♀.
„ 16. Ct. daemonicus n. sp., ♀.
„ 17a, b. Ct. gemmatus n. sp., ♀, ♂.
„ 18. Ct. pergulanus n. sp., ♀.
„ 19a, b. Ct. esculentus n. sp., ♀, ♂.
„ 20. Ct. oligochronius n. sp., ♀.
„ 21. Ct. famigeratus n. sp., ♀.
„ 22. Ct. Potteri Sim., ♀.
„ 23. Ct. calcitrosus n. sp., ♀.
„ 24. Ct. abditus n. sp., ♀.
„ 25a, b. Ct. immortalis n. sp., ♀, ♂.
„ 26. Ct. latitabundus n. sp., ♀.
„ 27. Ct. indigenus n. sp., ♀.
„ 28. Ct. colonicus n. sp., ♀.
„ 29. Ct. pogonias Th., ♀.
„ 30. Ct. leonardi Sim., ♀.
„ 31. Ct. gulosus n. sp., ♀.
„ 32. Ct. eminens n. sp., ♀.
„ 33. Ct. efferatus n. sp., ♀.

Tafel III.

Fig. 34a, b. Ct. herbigradus n. sp., ♀, ♂.
„ 35. Ct. adumbratus n. sp., ♀.
„ 36. Ct. frivolus n. sp., ♀.
„ 37a, b. Ct. pilosus Th., ♀, ♂.
„ 38. Ct. cavaticus n. sp., ♀.
„ 39. Ct. auricomus n. sp., ♀.
„ 40. Ct. noctuabundus n. sp., ♀.
„ 41. Ct. mirificus n. sp., ♀.
„ 42. Ct. decorosus n. sp., ♂.
„ 43. Ct. observandus n. sp., ♂.
„ 44. Ct. ennosigaeus n. sp., ♂.
„ 45. Ct. aliegenus n. sp., ♂.
„ 46. Ct. canonicus n. sp., ♂.
„ 47. Ct. levipes n. sp., ♂.
„ 48a, b. Ct. modestus Sim., ♀, ♂.

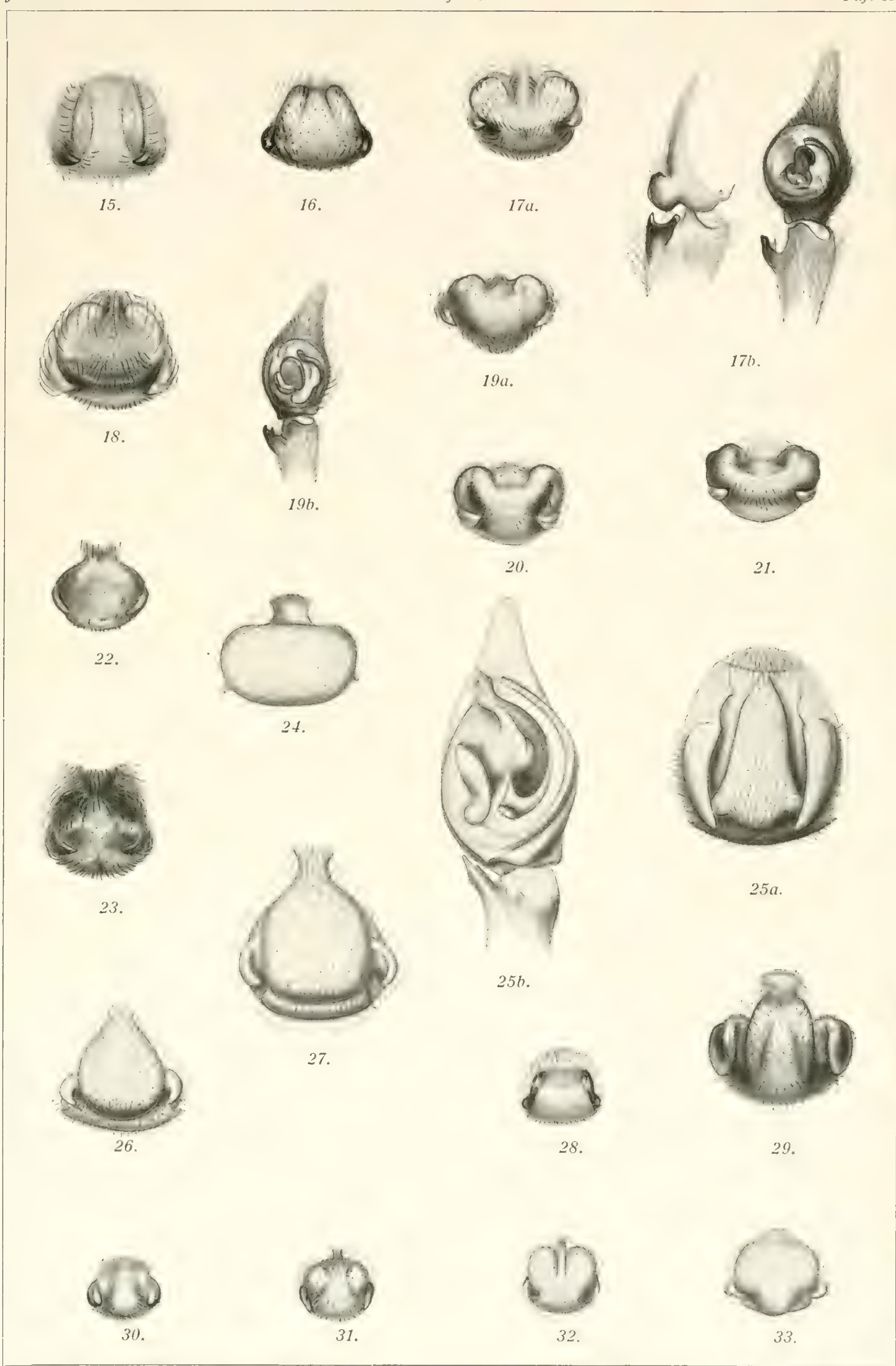
Eingegangen am 12. November 1912.



E. Stender gez. BUCHDRUCKEREI HORSTMANN & CO., BERGEDORF Amerik. Clichée-Company, Hbg.

des Arts: „Afrikanische Arten der Gattung Ctenus".





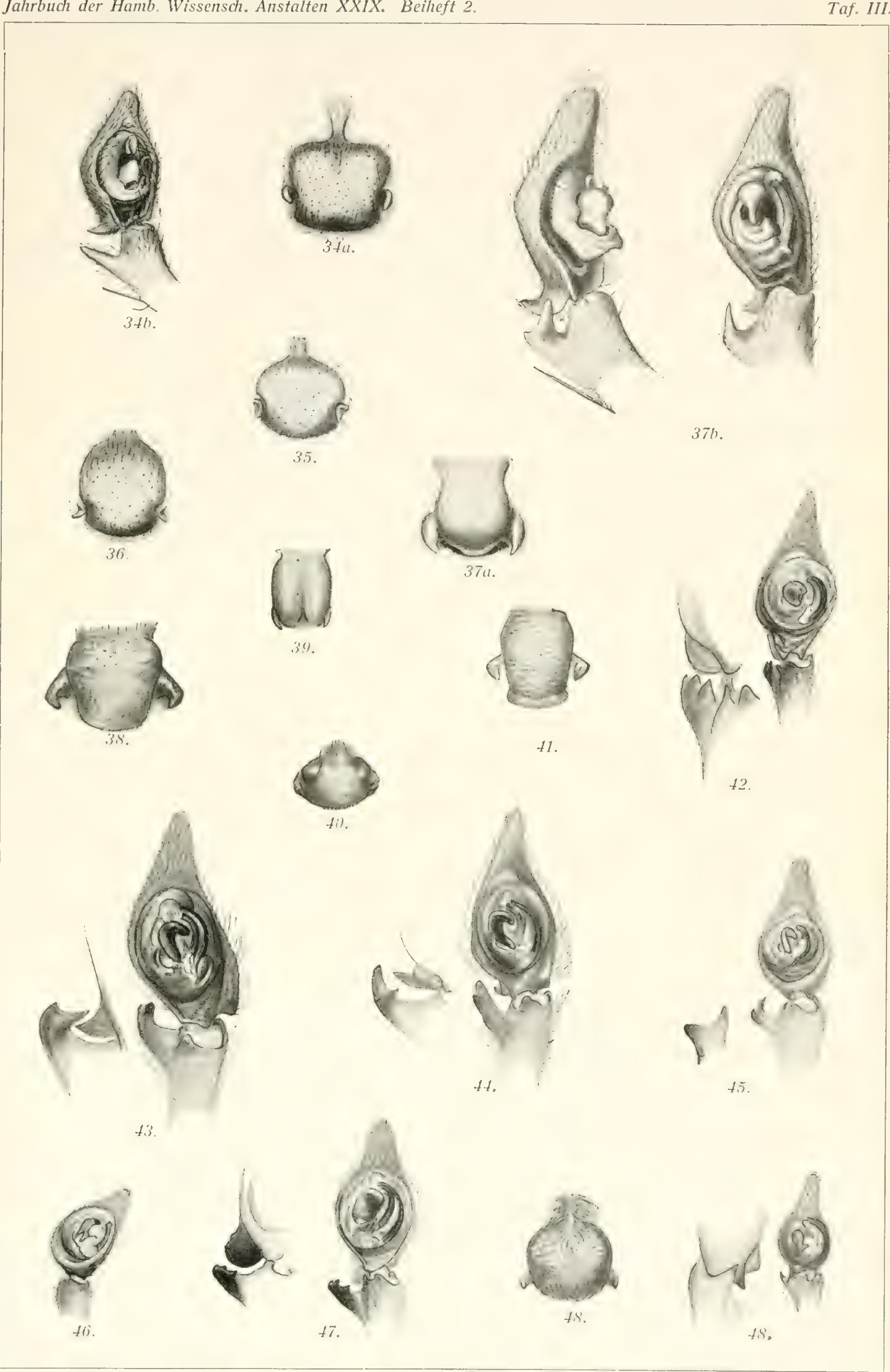
15—21, 23, 28—31 Stender gez.
24—27, 32, 33 Dr. Riecke gez.
22 E. Mohr gez.

BUCHDRUCKEREI HORSTMANN & CO., BERGEDORF

Amerik. Clichée-Company, Hbg.

des Arts: „Afrikanische Arten der Gattung Ctenus".





34—37 Dr. Riecke gez.
38—41 E. Mohr gez.
42—48 Stender gez.

BUCHDRUCKEREI HORSTMANN & CO. BERGEDORF

Amerik Clichee-Company, Hbg.

des Arts: „Afrikanische Arten der Gattung Ctenus".



Die Gattungen der Syngnathidae.

Von ***Georg Duncker.***

Nach Durcharbeitung des Syngnathiden-Materials der Museen von Berlin, Bremen, Colombo, Hamburg, Lübeck, Straßburg und Stuttgart erscheint mir eine Revision des Systems dieser Familie, und zwar zunächst ihrer generischen Einteilung, erforderlich.

Bei allen *Syngnathidae* besteht die Einrichtung der männlichen Brutpflege, die an zu diesem Zweck besonders umgeformten Regionen der ventralen Körperfläche stattfindet. Nach der Lage dieser Regionen lassen sich die gesamten *Syngnathidae* in zwei Gruppen, Bauchbrüter (*Gastrophori*) und Schwanzbrüter (*Urophori*), einteilen. Das Brutorgan der *Gastrophori* befindet sich am Abdomen, das der *Urophori* an der Ventralseite des vorderen Schwanzabschnittes.

Die primitivste Form der Brutpflege findet sich bei den an den europäischen Küsten heimischen Schlangennadeln (*Entelurus* und *Nerophis*). Hier verkleben die abgelegten Eier untereinander zu einer der Bauchhaut des Männchens flach anliegenden Platte, ohne daß besondere Einrichtungen zu ihrer Befestigung beständen. Die gesamte Eierplatte löst sich daher sowohl bei konservierten Tieren, wie auch bei lebend in Gefangenschaft gehaltenen leicht ab, ohne daß es im letzteren Fall beim Männchen dadurch zu einer Wundbildung kommt.

Bei der nächsthöheren Form wird jedes einzelne Ei durch eine wabenförmige Erhebung der Bauch- resp. der ventralen Schwanzhaut an der Brutfläche fixiert und von den übrigen Eiern isoliert. Die Wabe umgreift das Ei in der Regel etwa zur Hälfte seines Durchmessers. Weitere Einrichtungen zum Schutz der so befestigten Eier fehlen noch; sie liegen frei an der Körperoberfläche.

Paarige Schutzorgane, welche die Brutfläche von beiden Seiten her in geringerem oder höherem Grade von der Außenwelt abschließen, werden entweder von den Ringschildern als Schutzplatten, oder von der Körperhaut selbst als Deckfalten geliefert; häufig treten beide gleichzeitig auf. Die Schutzplatten der beiden Körperseiten bleiben stets getrennt. Die Deckfalten können sich ebenso verhalten, oder, nach Belegung der Brutfläche, während der Entwicklung der Eier median miteinander verkleben, um sich beim Ausschlüpfen der Jungen wieder zu trennen, oder endlich, im höchst entwickelten Fall der Brutpflege und nur bei vereinzelten *Urophori* (*Acentronura, Hippocampus*), dauernd bis auf eine kleine vordere

Öffnung miteinander zu einer echten Bruttasche verwachsen. Durch diese, mit Schließmuskel versehene Öffnung werden die Eier in die Bruttasche hineingebracht und verlassen die ausgeschlüpften Jungen dieselbe. Den geschlossenen Bruttaschen fehlen die Schutzplatten.

Die Einrichtungen zur Brutpflege treten bei den Männchen erst gegen deren Geschlechtsreife hin auf; die Schutzplatten bleiben dann bei ihnen zeitlebens ohne Rückbildung bestehen, während die Deckfalten zur Laichzeit stärker entwickelt sind, als außerhalb derselben. Die Ausdehnung des Brutorgans der *Urophori* über die Schwanzringe nimmt bei den einzelnen Arten mit zunehmender Totallänge der Männchen zu. Da gleichzeitig ihre Kapazität in transversaler Richtung wächst, so enthalten die Brutorgane größerer Männchen derselben Spezies eine größere Menge von Eiern, als diejenigen kleinerer. Bisweilen findet man auch bei erwachsenen weiblichen Individuen ein rudimentäres, nicht funktionsfähiges Brutorgan.

Mit Ausnahme der Schlangennadeln haben alle Syngnathiden im Gegensatz zu der Mehrzahl der Knochenfische vollständige Entwicklung in dem Sinne, daß die ausschlüpfenden Jungen bereits definitiv entwickelte Flossen aufweisen.

Mit Rücksicht auf die Organisationshöhe der Einrichtungen zur männlichen Brutpflege, die innerhalb der beiden Hauptgruppen der *Syngnathidae* verschiedene Grade erreicht, kann man folgende weitere Einteilung der Familie vornehmen, wobei ein gewisser Parallelismus der Gliederung der *Gastrophori* und der *Urophori* hervortritt:

	Brutfläche: abdominal **I. Gastrophori**	Brutfläche: subkaudal **II. Urophori**
a) Eier untereinander zu einer Platte verklebt, welche der Bauchhaut des Männchens nur lose anhaftet	1. *Nerophina*	—
b) Eier in Waben der ventralen Körperhaut fixiert und voneinander isoliert, keine Schutzplatten oder Deckfalten	2. *Gastrotokeina*	4. *Solenognathina*
c) Eier in Waben der ventralen Körperhaut fixiert und isoliert, Schutzplatten oder Deckfalten oder beide gleichzeitig begrenzen die Brutfläche, Deckfalten verkleben höchstens zeitweise während der Brutdauer	3. *Doryichthyina*	5. *Syngnathina*
d) Männliches Brutorgan eine mit kleiner vorderer, durch Muskeln verschließbarer Öffnung versehene Tasche, durch die dauernd median verwachsenen Deckfalten gebildet; keine Schutzplatten	—	6. *Hippocampina*

Von diesen Unterfamilien enthalten die *Doryichthyina* mit sechs und die *Syngnathina* mit zwölf Gattungen das Gros der *Syngnathidae*.

Die Einteilung der Familie in Gattungen erfolgt in erster Linie nach den Verschiedenheiten in der Beschaffenheit ihres Hautpanzers. Dieser ist bei allen Syngnathiden übereinstimmend aus prismatischen Gliedern, den Ringen, zusammengesetzt, welche von Schildern gebildet werden und mit Ausnahme des ersten Rumpfringes, des sogen. Schulterringes, je einem Wirbel entsprechen. Die zwischen dem Schulterring und der Rückenflosse belegenen Rumpfringe bestehen aus je sieben, die hinter der letzteren belegenen Schwanzringe aus je vier Schildern. Von den sieben Schildern der Rumpfringe sind sechs paarig, nämlich die Scuta lateralia superiora, media und inferiora; das siebente, das Scutum abdominale, ist unpaar. Die Schilder der postdorsalen Schwanzringe treten in zwei Paaren, als Scuta lateralia superiora und inferiora, auf. Jedes dieser Schilder ist um seine antero-posteriore Längsachse winklig geknickt und in dieser leistenartig verstärkt; die verdickte mittlere Längsleiste heißt der Kiel (Carina), seine beiden winklig zueinander stehenden Flächen die (dorsalen und ventralen) Flügel des Schildes. Die homologen Schilder benachbarter Ringe greifen mit ihren Kielen vorn und hinten ineinander; die letzteren sind nach hinten stachelartig verlängert und vorn mit einer Kerbe zur Aufnahme des Stachelfortsatzes des vorhergehenden versehen. Die aneinander schließenden homologen Schildkiele bilden zusammen die Körperkanten (Cristae), deren Zahl auf einer bestimmten Körperregion daher mit der Zahl der ihre Ringe bildenden Schilder übereinstimmt, und welche nach dem letzteren als Cristae laterales superiores, mediae und inferiores trunci, Crista abdominalis trunci, resp. als Cristae laterales superiores und inferiores caudae bezeichnet werden. Die unpaare Crista abd. t. endet hinten stets frei auf dem vorletzten oder letzten Rumpfring; auf diesem, dem Analring, findet man statt des Scutum abd. nicht selten mehrere kleine, unregelmäßig gestaltete Schildchen. Durch Hypertrophie der Einzelkiele der Cristae inf. t. resp. c. entstehen die Schutzplatten der *Gastrophori* resp. der *Urophori*.

In der Subdorsalregion, d. h. auf den die Rückenflosse tragenden Ringen (in der Regel die letzten Rumpf- und die vorderen Schwanzringe), findet der Übergang der paarigen Cristae des Rumpfs in diejenigen des Schwanzes bei den verschiedenen Gattungen in verschiedener Weise statt. Verhältnismäßig selten setzen sich die Cristae sup. des Rumpfes ohne weiteres in die des Schwanzes fort; in der Regel enden die ersteren frei am Hinterende der Rückenflosse, während die des Schwanzes, von hinten her kommend,

hier seitlich abbiegen und sich ventral zu jenen, ihnen annähernd parallel laufend, bis zum Vorderende der Rückenflosse erstrecken. Die Cristae inf. des Rumpfes gehen ebenso häufig kontinuierlich in die des Schwanzes über, wie sie auf einem der beiden ersten Schwanzringe, median zu den letzteren, frei neben ihnen enden. Bei Diskontinuität der unteren Seitenkanten setzen sich die Cristae inf. c. stets kontinuierlich in die Cristae med. t. fort.

Bei Kontinuität der oberen sowohl als auch der unteren Seitenkanten des Rumpfes und des Schwanzes enden die Cristae med. t. frei auf dem letzten Rumpf- oder einem der vorderen Schwanzringe. Bei Diskontinuität der oberen und Kontinuität der unteren Seitenkanten gehen die Cristae med. t. entweder kontinuierlich in die Cristae sup. c. über oder sie enden frei zwischen diesen und den Cristae inf. c., und zwar in der Regel auf dem gleichen Körperring, wie die Cristae sup. c., unter der vorderen Hälfte der Rückenflosse.

Subdorsalringe des Rumpfes können somit je nach dem Kantenverlauf sieben oder neun, solche des Schwanzes eins, sechs oder acht Schilder aufweisen. Es sind dies am Rumpf: 2 Scuta sup. t., [2 Sc. sup. c.], 2 Sc. med. t., 2 Sc. inf. t., 1 Sc. abd.; am Schwanz: [2 Sc. sup. t.], 2 Sc. sup. c., [[2 Sc. med. t.]], 2 Sc. inf. c.

Auf jedem Körperring greift der dorsale Flügel des unteren Schildes über den ventralen des oberen. Sie legen sich mit annähernd transversal verlaufenden rinnenartigen Ausbuchtungen fest aneinander, etwa wie zwei Stücke Wellblech aufeinander gepaßt werden können. Auf der Rückenfläche des Rumpfes und des Schwanzes, mit Ausnahme der Subdorsalregion, sowie auf der Bauchfläche des Schwanzes greift bald das rechte Schild über das linke, bald das linke über das rechte.

In der Regel haben die Schildflügel annähernd halbkreisförmige Gestalt. An den Ringgrenzen, mitten zwischen je zwei Körperkanten, lassen die aneinanderstoßenden Flügel je vier benachbarter Schilder daher eine rhomboidale Lücke zwischen sich frei, welche durch ein Zwischenschildchen (Scutellum interstitiale) bedeckt wird. Somit finden sich auf der Grenze zwischen zwei prädorsalen Rumpfringen sieben Zwischenschildchen: ein unpaares dorsales und drei laterale jederseits, auf der Grenze zweier postdorsaler Schwanzringe vier: ein dorsales, ein ventrales, ein rechtes und ein linkes. Zwischenschilder fehlen gänzlich bei den Gattungen *Gastrotokeus*, *Leptoichthys*, *Phyllopteryx*, *Acentronura* und *Hippocampus;* bei *Stigmatophora* dagegen nur auf der Dorsalfläche des Rumpfs. Die ersten Zwischenschildchen finden sich zwischen dem Schulter- und dem zweiten Rumpfring.

Die Gestalt der Schilder bei *Phyllopteryx* und *Hippocampus* weicht von der der übrigen Gattungen dadurch ab, daß sie in antero-posteriorer

Richtung verkürzt, in transversaler, zumal auf den Rumpfseiten, stark gestreckt sind. Die langen und schmalen Schildflügel sind nach ihrem freien Rand hin zugespitzt, die Kiele der Schilder in der Mitte ihrer Länge vielfach stachelartig erhöht.

Die Seitenlinie ist bei den *Syngnathidae* gewöhnlich vorhanden. Auf dem Schulterring verläuft sie mit mehreren Paaren von Endorganen, deren Zahl derjenigen seiner Wirbel entspricht, dorsal; auf dem zweiten Rumpfring liegen die Endorgane der Seitenlinie entweder auf den ventralen Flügeln der Scuta sup. oder, wie auf allen übrigen Rumpfringen, auf den dorsalen der Scuta med., unmittelbar dorsal zur Crista med. t. Auf den Schwanzringen finden sich die Endorgane der Seitenlinie in der Regel auf den ventralen Flügeln der Scuta sup.; bei Kontinuität der Crista med. t. mit der Crista inf. c. liegen sie im vorderen Schwanzabschnitt bisweilen auf den Dorsalflügeln der Scuta inf. Bei Kontinuität der Crista med. t. mit der Crista sup. c. erfolgt der Übertritt der Seitenlinie von den dorsalen Flügeln der Scuta med. t. auf die ventralen der Scuta sup. c. gewöhnlich auf dem ersten Schwanzring. Außer dem Schulterring trägt jeder Körperring nur ein einziges Paar Endorgane der Seitenlinie. Auf die Schwanzflosse erstreckt sich die Seitenlinie nicht.

Die Endorgane der Seitenlinie erscheinen auf den beiden Seiten jedes Körperringes in der Regel als eine schlitzförmige, gerade oder leicht gebogene Vertiefung der Haut, in welcher eine kleine Anzahl (meist vier bis acht) zu einer Längsreihe geordneter feiner rundlicher Poren den betreffenden Schildflügel durchsetzen. Die Seitenlinie der *Syngnathidae* ist also der Körperbedeckung entsprechend metamer gegliedert. Bei den *Nerophina* bestehen die Endorgane aus je ein bis drei größeren Poren, die, falls mehrere, keine bestimmte Anordnung zueinander erkennen lassen; bei *Hippocampus* stellt das Endorgan der Seitenlinie auf jedem Ring eine einfache Öffnung dar, die mit je einer dorsalen und ventralen Lippe ausgestattet ist.

Die Seitenlinie fehlt den Gattungen *Gastrotokeus, Leptoichthys, Acanthognathus, Solenognathus, Haliichthys* (?), *Phyllopteryx* und *Acentronura* (?).

Nächst der Beschaffenheit des Hautpanzers bilden die stets gliederstrahligen Flossen, insbesondere auch die Stellung der Rückenflosse zu den Körperringen, wichtige Merkmale zur Unterscheidung der *Syngnathidae*. Alle Flossenstrahlen sind gegliedert, jedoch nur ausnahmsweise geteilt.

Mit Ausnahme der Gattung *Penetopteryx* ist eine Rückenflosse (D) bei allen *Syngnathidae* vorhanden. Sie erstreckt sich in der Regel über die letzten Rumpf- und die ersten Schwanzringe, kann aber auch aus-

schließlich schwanzständig sein und beginnt bei *Urocampus* sogar erst um mehr als ihre Länge hinter dem Analring. Die von der Rückenflosse eingenommenen Körperringe seien als Subdorsalringe bezeichnet. Dann ist die Zahl der Subdorsalringe des Rumpfes für gewöhnlich erheblich kleiner als die der kaudalen; nur bei *Entelurus, Belonichthys, Choeroichthys, Doryrhamphus* und *Hippocampus* überwiegt jene die letztere. Die Gesamtzahl der Subdorsalringe schwankt bei den verschiedenen Gattungen zwischen 3 (*Hippocampus*) und 26 (*Stigmatophora*).

Auf den Subdorsalringen gelangen die dorsalen Flügel der Scuta sup. nicht zur Deckung; sie lassen eine Lücke zwischen sich frei, in welcher gewöhnlich die Gelenkenden der Rückenflossenstrahlen wurzeln. Bei manchen Gattungen der *Urophori* jedoch (*Haliichthys, Phyllopteryx, Trachyrhamphus, Halicampus, Acentronura* und, besonders ausgeprägt, *Hippocampus*) treten die distalen Enden der Flossenträger und der Strahlenmuskeln durch diese Lücke hervor und die Gelenkenden der Strahlen sitzen der durch sie gebildeten Erhöhung auf; in diesem Fall wird die Basis der Rückenflosse als erhöht bezeichnet. Die Rückenflosse ist das wesentliche lokomotorische Organ der *Syngnathidae.*

Die Afterflosse (A) wurzelt entweder auf dem ersten Schwanzring, dessen Scuta inf. dann zwischen ihren ventralen Flügeln eine Lücke für sie lassen, oder an Stelle des ihm vorhergehenden Zwischenschildchens zwischen ihm und dem Analring. Sie ist, wo vorhanden, stets sehr klein (zwei- bis sechsstrahlig), zwar beweglich, aber bei den Männchen der *Syngnathina* und *Hippocampina* meistens von den Vorderenden der Deckfalten eingeschlossen und fehlt bei *Entelurus, Nerophis, Urocampus, Nannocampus* und *Penetopteryx* vollständig.

Die Schwanzflosse (C) ist bei den meisten *Syngnathidae* zwar vorhanden, aber funktionell nie von nachweisbarer Bedeutung. In der Regel hat sie acht bis zehn Strahlen; ihr Hinterrand ist konvex. Sie fehlt einer Reihe von Gattungen, bei denen dann die Gestalt des Schwanzes mehr oder weniger von derjenigen der übrigen abweicht. So erscheint der Schwanz von *Gastrotokeus, Solenognathus, Acentronura* und *Hippocampus* verstärkt: er ist mit kräftiger Muskulatur versehen und in der Sagittalebene ventralwärts spiralig einrollbar (Greifschwanz). Neugeborene Junge von *Acentronura* und *Hippocampus* besitzen noch eine rudimentäre drei- bis fünfstrahlige Schwanzflosse, die jedoch in wenigen Tagen verschwindet. Bei *Nerophis* und *Stigmatophora* ist der flossenlose Schwanz stark verlängert und läuft fadenförmig verjüngt aus; seine Ringe sind bis an sein Hinterende deutlich erkennbar, doch seine Muskulatur ist schwach, und er ist daher nicht zum Greifen geeignet. Bei *Haliichthys* (?) und *Phyllopteryx*[1])

[1]) Angeblich auch bei der ungenügend beschriebenen Gattung *Acmonotus* PHILIPPI 1896.

endlich erscheint die Gestalt des flossenlosen Schwanzes im Vergleich zu den mit Schwanzflosse versehenen Formen unverändert. — Die Strahlzahl der Schwanzflosse ist innerhalb der einzelnen Arten auffällig konstant. Diejenigen Formen, welche normalerweise eine Schwanzflosse besitzen, haben mit Ausnahme von *Entelurus* die Fähigkeit, solche nach traumatischem Verlust selbst einer größeren Anzahl von Schwanzringen an der Wundfläche zu regenerieren[1].

Die Brustflossen (P) dienen zur Steuerung sowie zu kurzen energischen Vor- und Rückwärtsbewegungen der Tiere. Sie fehlen den Gattungen *Entelurus, Nerophis, Nannocampus* und *Penetopteryx*; sind also nächst der Rückenflosse bei den *Syngnathidae* am regelmäßigsten vorhanden. Bei den *Gastrophori*, sowie unter den *Urophori* bei den *Solenognathina*, welche die primitivsten Einrichtungen zur Brutpflege aufweisen, ist ihre Strahlzahl wesentlich größer als bei den *Urophori* mit komplizierteren Bruteinrichtungen. Sie bildet daher nebst der Strahlzahl der After- und der Schwanzflosse ein brauchbares Hilfsmittel zur Unterscheidung der im weiblichen Geschlecht oft sehr ähnlichen Gattungen *Doryichthys* (P mehr als 17, A 4, C 9) und *Syngnathus* (P weniger als 17, A 3, C 10).

Bauchflossen sind bei den *Syngnathidae* nicht vorhanden.

Endlich weist die Skulptur des Operkels generische Unterschiede auf. Seine Oberfläche kann ganz glatt (z. B. *Nerophis*) oder nur mit einem kurzen basalen Längskiel von weniger als der halben Operkellänge versehen sein (*Syngnathus* part.). Häufiger trägt sie einen geraden Längskiel, der sie ihrer ganzen Länge nach in einen schmaleren dorsalen und einen breiteren ventralen Abschnitt zerlegt (z. B. *Corythoichthys*). Bei der Mehrzahl der *Doryichthyina* finden sich außer diesem Längskiel auf dem Operkel noch eine größere oder geringere Anzahl erhabener radiärer Leisten, welche vom vorderen Endpunkt des Längskiels bogenförmig nach dem ventralen und hinteren Operkelrand ausstrahlen.

In der Trennung der *Gastrophori* von den *Urophori* sehe ich die Grundlage zu einem natürlichen System der *Syngnathidae*, an welchem es bisher noch fehlt; die Unterscheidung der hier berücksichtigten sechs

[1]) Diese Fähigkeit hat bisweilen zu Irrtümern bei der Aufstellung neuer Arten geführt. Eine abnorm niedrige Zahl der Schwanzringe ist kein Zeichen für Artverschiedenheit, wenn die Gestalt und die Strahlzahl der Schwanzflosse oder die Form ihrer Basis den Verdacht auf Regeneration ergibt.

Unterfamilien ergibt sich daraus als selbstverständliche Folge. Die Zerlegung der einzelnen Unterfamilien in Gattungen erfolgt auf Grund der bisher besprochenen, stets leicht erkennbaren Verschiedenheiten des Körperbaues; ihre Diagnosen sind in der Ordnung steigenden Entwicklungsgrades des Brutorgans zusammengestellt. Die Diagnosen einzelner seltener Gattungen, besonders *Haliichthys, Nannocampus, Penetopteryx* und *Halicampus*, von denen mir kein Material zur Verfügung stand, bedürfen noch der Vervollständigung, von welcher ihre definitive Stellung im vorliegenden System abhängig zu machen ist. Den Gattungsnamen sind ihre Synonyma in chronologischer Reihenfolge[1]), den Diagnosen die geographische Verbreitung und die Artzahl der Gattung sowie die für sie „typische", d. h. am längsten bekannte Art hinzugefügt.

An den Schluß des Gattungsverzeichnisses stelle ich eine Tabelle, welche Verbreitung und Artzahl der einzelnen Unterfamilien und Gattungen noch einmal kurz zusammenfaßt. Nach dem Vorkommen charakteristischer Arten lassen sich sieben Hauptregionen des Verbreitungsgebietes der *Syngnathidae*, sämtlich innerhalb der Polarkreise, unterscheiden: die ostpazifische (= Westküste Amerikas), die australische, die ost-asiatische in der nördlich-gemäßigten Zone, die indo-pazifische, welche sich im Tropengürtel von Ostafrika bis zu den Gesellschaftsinseln erstreckt und zumal hinsichtlich ihrer marinen Formen eine große Gleichförmigkeit aufweist, die tropisch-westafrikanische, die europäische und die west-atlantische (= Ostküste Amerikas). Dem atlantischen Gebiet gehören weit weniger Gattungen und Arten an als dem pazifischen. Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen zweier *Microphis* sp. in jenem (*M. lineatus* KP. von Zentralamerika und *M. Smithii* DUM. von Westafrika, beide aus Flußmündungen), obwohl alle übrigen *Doryichthyina* die indo-pazifische Region bewohnen.

Die *Syngnathidae* umfassen insgesamt rund 140 Arten, von denen 32 auf die *Gastrophori*, der Rest auf die *Urophori*, und zwar ca. 70 Arten allein auf die kosmopolitischen Gattungen *Syngnathus* und *Hippocampus* entfallen. Die Zahl der beschriebenen Nominalarten ist natürlich bedeutend größer.

Die weitaus größere Mehrzahl der *Syngnathidae* ist marin, und zwar halten sie sich im flachen Wasser der Küsten, vor allem der tropischen, auf. Im allgemeinen ziehen sie weichen, pflanzenbewachsenen Grund vor; doch scheinen die Gattungen *Acanthognathus, Choeroichthys, Doryrhamphus, Corythoichthys* und *Micrognathus* ausschließlich Korallenbänke zu bewohnen. Auf die Hochsee begeben sich nur zwei atlantische Arten: *Entelurus aequoreus* L. und *Syngnathus pelagicus* OSB., letztere mit Sar-

[1]) Die vollzähligen hierher gehörigen Zitate beabsichtige ich in einer späteren, die zur Zeit bekannten Arten der *Syngnathidae* beschreibenden Arbeit zusammenzustellen.

gassum treibend; pelagisch lebt ferner, wenn auch in größerer Küstennähe, *Syngnathus phlegon* RISSO (Mittelmeer, Westafrika). Endlich gehört die Mehrzahl der *Doryichthyina*, nämlich die Gattungen *Microphis, Doryichthys, Coelonotus* und *Belonichthys* dem Süßwasser an, während von den *Syngnathina* nur vereinzelte Arten (*Ichthyocampus carce* BUCH., *Syngnathus auliscus* SWAIN, *S. Starksii* JORD. und CULVER, *S. algeriensis* GÜNTHER, *S. Kaupii* BLEEK., *S. Ansorgii* BOUL. und *S. spicifer* RÜPP. var. *djarong* BLEEK.) ins Brack- und Süßwasser eindringen.

Familie: **Syngnathidae.**

A. Gastrophori.

Brutorgan abdominal.

I. Unterfamilie: **Nerophina.**

Brutfläche ohne Schutzplatten und Deckfalten. Eier untereinander zu einer Platte verklebt, die der Bauchhaut des Männchens nur lose anhaftet. Entwicklung unvollständig. Cristae sup. t. und c. kontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t und Cristae inf. c. kontinuierlich. D vorhanden. A und — außer in früher Jugend — P fehlend. Scutella und Lin. lat. vorhanden.

Gen. 1. **Entelurus Duméril** 1870.

Syn.: *Syngnathus* LINNÉ 1758 part. *Syngnathus* RAFINESQUE 1810. *Acestra* JARDINE 1854 part. *Scyphius* NILSSON 1855 part. *Nerophis* KAUP 1856 part. *Hymenolomus* DUMÉRIL 1870. *Protocampus* GÜNTHER 1870. *Osphyolax* COPE 1875.

D überwiegend rumpfständig, C vorhanden, rudimentär.

Verbreitung: Nordsee; atlantische Küsten Europas, Nordafrikas, Nord- und Mittelamerikas; Hochsee des Atlantischen Ozeans.
1 sp.: *Entelurus aequoreus* (LINNÉ 1758). — Marin.

Gen. 2. **Nerophis Rafinesque** 1810.

Syn.: *Syngnathus* LINNÉ 1758 part. *Scyphius* RISSO 1826. *Nematosoma* EICHWALD 1831 (praeoccupat). *Acestra* JARDINE 1854 part. *Scyphius* NILSSON 1855 part. *Nerophis* KAUP 1856 part.

D überwiegend schwanzständig. C fehlend; Schwanz fadenförmig auslaufend.

Verbreitung: Europäische Küsten, von der Ostsee bis zum Schwarzen Meer.
3 sp. Typus: *Nerophis ophidion* (LINNÉ 1758). — Marin.

II. Unterfamilie: **Gastrotokeina.**

Brutorgane ohne Schutzplatten oder Deckfalten. Eier in offenen Waben der Bauchhaut isoliert, unbedeckt. D, A und P vorhanden. D überwiegend schwanzständig. 2 Scuta nuchalia; scutum praenuchale vorhanden oder fehlend. Lin. lat. fehlend.

Gen. 3. **Gastrotokeus Kaup** 1856.

Syn.: *Syngnathus* LINNÉ-GMELIN 1788 part. *Syngnathoides* BLEEKER 1851 (Diagnose unvollständig).

Cristae sup. t. und c. kontinuierlich. Cristae inf. t. und c. kontinuierlich. Crista med. t. die Crista sup. c. am Hinterende der D nahezu oder vollständig erreichend. C fehlend; Schwanz ventralwärts einrollbar (Greifschwanz). Scutella fehlend. Scutum praenuchale fehlend. Rumpf stark niedergedrückt; seine Ventralfläche durch die Cristae med. t. begrenzt.

Verbreitung: Indo-pazifische Region, von Ostafrika bis Samoa, Australien.
1 sp.: *Gastrotokeus biaculeatus* (BLOCH 1785). — Marin.

Gen. 4. **Leptoichthys Kaup** 1856.

Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. kontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae sup. c. subkontinuierlich. C vorhanden, mit stark verlängerten mittleren Strahlen. Scutella fehlend. Sc. praenuchale vorhanden. Rumpf mäßig niedergedrückt, seine Ventralfläche durch die Cristae inf. t. begrenzt. Hintere Schwanzringe ein wenig länger als die vorderen. Rostrum stark seitlich komprimiert, lang.

Verbreitung: Südaustralien.
1 sp.: *Leptoichthys fistularius* KAUP 1856. — Marin.

Gen. 5. **Acanthognathus n. g.**

Syn.: *Corythoichthys* KAUP 1856 part. *Microphis* DUMÉRIL 1870 part. *Doryichthys* GÜNTHER 1870 part.

Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. D sehr kurz. A hinter der Mitte der Totallänge. C vorhanden, auffällig kräftig entwickelt. Die Kiele der einzelnen Ringschilder hinten in je einen freien Stachel endend. Scutella vorhanden. Scutum praenuchale vorhanden.

Verbreitung: Indo-pazifische Region. Auf Korallengrund.
2 sp. Typus: *Acanthognathus dactylophorus* (BLEEKER 1853a). — Marin.

III. Unterfamilie: **Doryichthyina.**

Brutorgan entweder mit Schutzplatten, die den verbreiterten Cristae inf. t. entsprechen, oder mit breiten häutigen Deckfalten versehen. Eier in Waben der Bauchhaut isoliert. D, A, C und P vorhanden. Scutella und Lin. lat. vorhanden.

Gen. 6. **Microphis Duncker** 1910.

Syn.: *Doryichthys* KAUP 1856 part. *Microphis* KAUP 1856 part. (Diagnose)[1]. Gen. 5 *Doryrhamphinarum* (innominat.) KAUP 1856. *Doryrhamphus* JORDAN und EVERMANN 1896 part.

Brutorgan mit lateralen, ventralwärts divergierenden Schutzplatten, ohne Deckfalten. Eier klein, zahlreich, in offenen Waben der Bauchhaut isoliert, unbedeckt. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. D überwiegend schwanzständig. A hinter der Mitte der Totallänge. C wohlentwickelt, in der Regel mit etwas verstärktem und verlängertem Mittelstrahl. Rostrum wesentlich länger als der übrige Kopfabschnitt. Operkel mit vollständigem Längskiel und radiären Leisten. Alle Körperkanten gesägt; die Kiele der einzelnen Ringschilder hinten in einen freien Stachel endend.

Verbreitung: Je 1 sp. vom atlantischen Zentralamerika und von Westafrika. Die übrigen indo-pazifisch, von Ostafrika bis Samoa.

7 sp. Typus: *Microphis brachyurus* (BLEEKER 1853b). — Aus Süß- und Brackwasser.

Gen. 7. **Doryichthys Duncker** 1910.

Syn.: *Doryichthys* KAUP 1856 part. *Microphis* KAUP 1856 part. (species!)[1].

Brutorgan mit lateralen breiten, ventralwärts konvergierenden Schutzplatten, die bisweilen jederseits an ihren distalen Enden durch eine

[1]) Man kann verschiedener Ansicht darüber sein, ob die Wahl der KAUPschen Bezeichnungen für das sechste und das siebente Genus dieser Zusammenstellung in der Weise, wie es hier geschehen, oder umgekehrt hätte stattfinden sollen. KAUPs Genus *Microphis* enthält nur echte *Doryichthys* sp. in unserem Sinne. Er stellt es jedoch zur Unterfamilie der *Nerophina* mit der Begründung, daß die Eier frei (uncovered by membrane) an der Oberfläche der Brust und des Bauches des Männchens ausgebrütet würden, was gerade auf die dort beschriebenen Arten nicht zutrifft. Umgekehrt rechnet er *Doryichthys* zu den *Doryichthyina*, bei welchen „the males have the egg-pouch not on the tail, but on the breast and belly". Eine Reihe der hier angeführten Arten jedoch, so *Doryichthys Hasselti* KAUP und *Microphis brachyurus* BLEEKER, erweisen sich in dieser Beziehung nach KAUPs Definition zu *Microphis* gehörig. Von späteren Autoren ziehen DAY, DUMÉRIL und GÜNTHER beide Gattungen zusammen, und zwar unter dem Namen *Microphis* DAY 1865 und DUMÉRIL 1870, unter dem Namen *Doryichthys* GÜNTHER 1870 und DAY 1878. Demnach besteht Unentschiedenheit dieser Frage. Bei der Benennung der beiden zweifellos zu trennenden Gattungen habe ich geglaubt, mich mehr an KAUPs allerdings unklare Diagnosen derselben, als an die unter ihnen — ziemlich gemischt — aufgeführten Arten halten zu sollen.

schmale, longitudinale Hautfalte verbunden sind, ohne echte Deckfalten. Eier ziemlich groß, von den Schutzplatten überdeckt. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. D überwiegend schwanzständig. A meist vor der Mitte der Totallänge. C klein. Körperkanten beim ad. glatt, aber deutlich, beim juv. gesägt oder selbst stachlig. Schwanz länger als Rumpf. Rostrum nicht oder nur unwesentlich länger als der dahinter liegende Kopfabschnitt. Operkel vollständig gekielt, gewöhnlich auch mit radiären Leisten.

Verbreitung: Indo-pazifisch, von Vorderindien bis Samoa, eine zweifelhafte marine sp. von Neuseeland.

7 (8) sp. Typus: *Doryichthys cuncalus* (BUCHANAN 1822). — Aus Süßwasser.

Gen. 8. **Coelonotus Peters** 1855.

Syn.: *Hemithylacus* KAUP 1856. *Hemithylacus* DUMÉRIL 1870 part.

Brutorgan mit lateralen, ventralwärts konvergierenden Schutzplatten, die jederseits an ihren distalen Enden durch eine schmale longitudinale Hautfalte verbunden sind. Eier ziemlich groß, von den Schutzplatten überdeckt. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich, sehr nahe nebeneinander verlaufend und am Hinterende der D miteinander verschmelzend. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. Nur die Cristae sup. deutlich, alle übrigen abgerundet, überhäutet, schwer wahrnehmbar. D lang, überwiegend schwanzständig. A vor der Mitte der Totallänge. C klein. Rostrum kurz. Operkel ungekielt.

Verbreitung: Indo-pazifisch. Madagaskar, Malayischer und Bismarck-Archipel.

3 sp. Typus: *Coelonotus argus* (PETERS 1852). — Aus Süßwasser.

Gen. 9. **Belonichthys Peters** 1868.

Syn.: *Hemithylacus* DUMÉRIL 1870 part. *Doryichthys* GÜNTHER 1870 part.

Brutorgan mit lateralen, ventralwärts konvergierenden Schutzplatten, die jederseits an ihren distalen Enden wahrscheinlich durch eine longitudinale Hautfalte verbunden sind. Eier von den Schutzplatten überdeckt. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. D lang, überwiegend rumpfständig. A hinter der Mitte der Totallänge. Alle Körperkanten glatt, schwach entwickelt. Schwanz annähernd so lang wie der Rumpf. Operkel ungekielt.

Verbreitung: Indo-pazifisch. Ostafrika (Zambesi), Madagaskar, Celebes, Philippinen.

1 sp.: *Belonichthys fluviatilis* (PETERS 1852). — Aus Süßwasser.

Gen. 10. **Choeroichthys Kaup** 1856.

Syn.: *Doryichthys* GÜNTHER 1870 part.

Brutorgan ohne Schutzplatten, mit breiten seitlichen, zeitweise median verklebenden Deckfalten. Eier groß, während ihrer Entwicklung völlig abgeschlossen. Cristae sup. t. und c. kontinuierlich. D überwiegend rumpfständig. A hinter der Mitte der Totallänge. Gestalt gedrungen. Operkel vollständig gekielt und mit radiären Leisten.

Verbreitung: Indo-pazifisch. Mauritius, Japan, Philippinen, Südsee, Nordaustralien. Auf Korallengrund.

2 sp. Typus: *Choeroichthys Valenciennii* KAUP 1856. — Marin.

Gen. 11. **Doryrhamphus Kaup** 1856.

Syn.: *Doryichthys* GÜNTHER 1870 part. *Doryrhamphus* JORDAN und EVERMANN 1896 part.

Brutorgan ohne Schutzplatten, mit breiten seitlichen zeitweilig median verklebenden Deckfalten. Eier groß, während ihrer Entwicklung völlig abgeschlossen. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. Körperkanten stachlig, ungesägt. D überwiegend rumpfständig. A hinter der Mitte der Totallänge. C kräftig entwickelt. Gestalt gedrungen. Rostrum mit hohem gesägten dorsalen Kiel. Operkel mit vollständigem Längskiel und radiären Leisten.

Verbreitung: Rotes Meer; Südsee; Kalifornien (?). Auf Korallengrund.

3 sp. Typus: *Doryrhamphus excisus* KAUP 1856. — Marin.

B. Urophori.

Brutorgan subkaudal.

IV. Unterfamilie: **Solenognathina.**

Brutorgan ohne Schutzplatten oder Deckfalten. Eier in offenen Hautwaben isoliert, unbedeckt. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. D, A und P vorhanden, C fehlend; Schwanzende kräftig, nicht fadenförmig. 2 Sc. nuchalia; Sc. praenuchale vorhanden oder fehlend. Lin. lat. fehlend.

Gen. 12. **Solenognathus Kaup** 1856.

Cristae inf. t. und c. kontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae sup. c. kontinuierlich oder subkontinuierlich. D-Basis nicht erhöht.

Schwanz ventralwärts einrollbar (Greifschwanz). Körperkanten rauh, doch ohne größere Stacheln. Scutella vorhanden. 0—1 Praenuchale.

Verbreitung: China, Amboina, Australien.
3 sp. Typus: *Solenognathus Hardwickii* (GRAY 1832). — Marin.

Gen. 13. **Haliichthys Gray** 1859.

Syn.: *Phyllopteryx* GÜNTHER 1870 part.

Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. Kiele der Ringschilder in der Mitte ihrer Länge stachelartig erhöht. Basis der D erhöht. Schwanz gerade auslaufend, kein eigentlicher Greifschwanz. Scutella vorhanden.

Verbreitung: Westaustralien.
1 sp.: *Haliichthys taeniophorus* GRAY 1859. — Marin.

Gen. 14. **Phyllopteryx Kaup** 1856.

Syn.: *Phyllopteryx* GÜNTHER 1870 part.

Rumpf sagittal vertieft, stark seitlich komprimiert. Ringschilder mit langen schmalen zugespitzten Flügeln und verkürztem Kiel, dessen Mitte oft stachelartig ausgezogen ist. Kopf winklig zur Längsachse des Körpers gestellt. D-Basis erhöht. Schwanz gerade auslaufend, kein eigentlicher Greifschwanz. Scutella fehlend. 2 Nuchalia; Sc. praenuchale fehlend.

Verbreitung: Südaustralien.
2 sp. Typus: *Phyllopteryx foliatus* (SHAW 1804). — Marin.

V. Unterfamilie: **Syngnathina.**

Brutorgan entweder mit lateralen Schutzplatten oder mit lateralen, höchstens zeitweise median verklebenden Deckfalten oder mit beiden. Eier in Waben der ventralen Schwanzhaut isoliert. D und P, außer bei *Penetopteryx*, sowie C, außer bei *Stigmatophora* stets vorhanden (Schwanz bei *Stigmatophora* fadenförmig auslaufend). Scutella und Lin. lat. vorhanden. Operkel oft mit Längskiel, jedoch außer bei *Halicampus* ohne radiäre Leisten. Meist 1 Sc. nuchale, 1 Sc. praenuchale.

Gen. 15. **Corythoichthys Duncker** 1909.

Syn.: *Corythoichthys* KAUP 1856 part. *Syngnathus* DUMÉRIL 1870 part., GÜNTHER 1870 part.

Brutorgan ohne Schutzplatten, mit schmalen seitlichen, hinter der A beginnenden, nach hinten divergierenden, nicht verklebenden Deckfalten.

Eier klein, zahlreich, in flachen offenen Hautwaben unvollständig isoliert, unbedeckt. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. kontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae sup. c. subkontinuierlich. D, A, C und P vorhanden. Operkel mit vollständigem Längskiel. Rostrum winklig von der Stirn abgesetzt; Stirn und Augen vorspringend.

Verbreitung: Indo-pazifisch. Von Ostafrika bis Samoa. Auf Korallengrund.
1 sp.: *Corythoichthys conspicillatus* (JENYNS 1842). — Marin.

Gen. 16. **Trachyrrhamphus Kaup** 1856.

Syn.: *Syngnathus* GÜNTHER 1870 part.

Brutorgan ohne Schutzplatten, mit schmalen seitlichen, hinter der A beginnenden, nach hinten divergierenden, nicht verklebenden Deckfalten. Eier klein, zahlreich, in offenen Hautwaben isoliert, unbedeckt. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. D, A, C und P vorhanden. Basis der D erhöht. C klein. Operkel ohne oder mit nur kleinem basalen Längskiel. Rostrum winklig von der Stirn abgesetzt; Stirn und Augen vorspringend.

Verbreitung: Indo-pazifisch und Ostasien. Von Zanzibar bis Japan. Australien?
2 sp. Typus: *Trachyrrhamphus serratus* (SCHLEGEL 1850). — Marin.

Gen. 17. **Yozia Jordan und Snyder** 1902.

Syn.: *Syngnathus* DUMÉRIL 1870, GÜNTHER 1870 part.

Brutorgan ohne Schutzplatten, mit breiten seitlichen, hinter der A beginnenden, nach hinten divergierenden, zeitweilig median verklebenden Deckfalten. Eier während ihrer Entwicklung völlig abgeschlossen. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. D, A, C und P vorhanden. C klein. (D-Basis nicht erhöht. Rostrum nicht winklig von der Stirn abgesetzt. Stirn und Augen nicht vorspringend.) Gestalt gestreckt.

Verbreitung: Indo-pazifisch und Ostasien, von Zanzibar bis Japan.
1 sp.: *Yozia bicoarctata* (BLEEKER 1857). — Marin.

Gen. 18. **Stigmatophora Kaup** 1856.

Brutorgan ohne Schutzplatten, mit breiten seitlichen, hinter der A beginnenden, nach hinten divergierenden, zeitweilig median verklebenden Deckfalten, welche außerhalb der Cristae inf. c. inserieren. Eier sehr

groß, während ihrer Entwicklung völlig abgeschlossen. Cristae sup. t. und c. kontinuierlich. Cristae inf. t. und c. kontinuierlich. Cristae med. t. kurz hinter der D frei endend. D, A und P vorhanden. C fehlend; Schwanz fadenförmig auslaufend. D lang. Rumpf stark niedergedrückt: seine Ventralfläche durch die Cristae med. t. begrenzt. Scutella nur auf der Dorsalfläche des Rumpfs fehlend, sonst vorhanden. 2 Scuta nuchalia, 1 Praenuchale.

Verbreitung: Australien, Neuseeland.
3 sp. Typus: *Stigmatophora argus* (RICHARDSON 1840). — Marin.

Gen. 19. **Ichthyocampus Kaup** 1856.

Brutorgan mit oder ohne schwache seitliche Schutzplatten, mit breiten seitlichen, neben dem After beginnenden, nach hinten konvergierenden, zeitweilig median verklebenden Deckfalten. Eier ziemlich groß, während ihrer Entwicklung völlig abgeschlossen. Cristae sup. t. und c. kontinuierlich. Cristae inf. t. und c. meist kontinuierlich, seltener diskontinuierlich. D, A, C und P vorhanden. D nahe dem Analring beginnend. C klein. Körpergröße gering.

Verbreitung: Indo-pazifisch, Ostasien, Australien.
10 sp. Typus: *Ichthyocampus carce* (BUCHANAN 1822). — Marin. *I. carce* in Brack- und Süßwasser.

Gen. 20. **Urocampus Günther** 1870.

Brutorgan mit oder ohne schwache seitliche Schutzplatten, mit breiten seitlichen, neben dem After beginnenden, nach hinten konvergierenden, zeitweilig median verklebenden Deckfalten. Eier groß, während ihrer Entwicklung völlig abgeschlossen. Cristae sup. t. und c. kontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. D, C und P vorhanden; A gewöhnlich fehlend. D um mehr als ihre Länge hinter dem Analring beginnend. C und P klein. Körpergröße gering.

Verbreitung: Ceylon, Ostasien, Australien.
1 sp. Typus: *Urocampus nanus* GÜNTHER 1870. — Marin.

Gen. 21. **Nannocampus Günther** 1870.

Brutorgan mit seitlichen Schutzplatten und breiten seitlichen, nach hinten konvergierenden, zeitweilig median verklebenden Deckfalten. Eier (groß?) während ihrer Entwicklung völlig abgeschlossen. Cristae sup. t.

und c. kontinuierlich. D und C vorhanden. D nahe dem Analring beginnend. C rudimentär. P fehlend. Operkel ventral miteinander verwachsen (?).

Verbreitung: Australien.
2 sp. Typus: *Nannocampus subosseus* GÜNTHER 1870. — Marin.

Gen. 22. **Penetopteryx Lunel** 1881.

Brutorgan mit seitlichen Schutzplatten (?) und breiten seitlichen, nach hinten konvergierenden, zeitweilig verklebenden Deckfalten. Cristae sup. t. und c. kontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. D, A und P fehlend; C vorhanden, klein.

Verbreitung: Mauritius.
1 sp.: *Penetopteryx taeniocephalus* LUNEL 1881. — Marin.

Gen. 23. **Micrognathus n. g.**

Syn.: *Corythoichthys* KAUP 1856 part. *Syngnathus* DUMÉRIL 1870 part., GÜNTHER 1870 part.

Brutorgan mit schwachen seitlichen Schutzplatten und breiten seitlichen, hinter der A beginnenden, nach hinten konvergierenden, zeitweilig median verklebenden Deckfalten. Eier ziemlich groß, während ihrer Entwicklung völlig abgeschlossen. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. D, A, C und P vorhanden. P klein. Gestalt gedrungen. Körpergröße gering.

Verbreitung: Indo-pazifisch, von Ostafrika bis Samoa; auch Cape York (Nordaustralien). — Auf Korallengrund.
2 sp. Typus: *Micrognathus brevirostris* (RÜPPELL 1840). — Marin.

Gen. 24. **Leptonotus Kaup** 1856.

Syn.: *Syngnathus* part. DUMÉRIL 1870, GÜNTHER 1870. *Hemithylacus* part. DUMÉRIL 1870. ?*Acmonotus* PHILIPPI 1896.

Brutorgan ohne Schutzplatten, mit breiten seitlichen, neben dem After beginnenden, nach hinten konvergierenden, zeitweilig median verklebenden Deckfalten; breit, kurz, nur wenig hinter die Subdorsalringe reichend. Eier ziemlich groß, während ihrer Entwicklung völlig abgeschlossen. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. kontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae sup. c. kontinuierlich oder

subkontinuierlich. D, A, C und P vorhanden. Operkel mit schwachem basalen Kiel und radiären Furchen. Rumpf der Weibchen seitlich komprimiert, stark sagittal vertieft.

Verbreitung: Westküste Südamerikas, Neuseeland, Südaustralien mit Tasmanien.

1 (2?) sp. Typus: *Leptonotus blainvillianus* (EYDOUX et GERVAIS 1837). — Marin.

(*Acmonotus* PHILIPPI 1896: Brutorgan ? Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. kontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae sup. c. kontinuierlich. D. A und P vorhanden, C fehlend; Schwanz gerade auslaufend, kein Greifschwanz.

1 sp.: *Acmonotus chilensis* PHILIPPI 1896; Pellahue bei Cauquenes, Coronel, Chile. Der Beschreibung nach ein lädiertes ♀ von *Leptonotus blainvillianus*, 228 mm lang, 22 mm größte Rumpfhöhe. Zahlen der Rumpfringe und D-Strahlen ungenau.)

Gen. 25. **Syngnathus (Linné 1758) Kaup 1856.**

Syn.: *Syngnathus* part. LINNÉ 1758. *Siphostoma* RAFINESQUE 1810. *Siphonostoma* KAUP 1856. *Corythoichthys* part. KAUP 1856. *Dermatostethus* GILL 1863.

Brutorgan mit mehr oder minder entwickelten seitlichen Schutzplatten, mit breiten seitlichen, neben dem After beginnenden, nach hinten konvergierenden, zeitweilig median verklebenden Deckfalten; lang, beträchtlich hinter die Subdorsalringe reichend. Eier der einzelnen sp. verschieden groß, während ihrer Entwicklung völlig abgeschlossen. Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. kontinuierlich. Cristae med. t. in der Regel mit den Cristae sup. c. kontinuierlich oder subkontinuierlich, selten subkontinuierlich mit den Cristae inf. c.[1]). D, A, C und P vorhanden. Operkel mit basalem oder mit vollständigem Längskiel, ohne radiäre Leisten. Körperform der beiden Geschlechter nicht wesentlich verschieden.

Verbreitung: Kosmopolitisch; hauptsächlich in der nördlich gemäßigten Zone und in Australien.

ca. 40 sp. Typus: *Syngnathus typhle* LINNÉ 1758[2]). — Marin; vereinzelte sp. im Süß- und Brackwasser.

Gen. 26. **Halicampus Kaup 1856.**

Syn.: *Syngnathus* GÜNTHER 1870 part.

Brutorgan mit seitlichen Schutzplatten und breiten seitlichen, nach hinten konvergierenden, zeitweise median verklebenden Deckfalten. Eier während ihrer Entwicklung völlig abgeschlossen. Cristae sup. t. und c.

[1]) Nur bei *Syngnathus spicifer* RÜPPELL und *S. cyanospilus* BLEEKER.

[2]) Die Abtrennung einer besonderen Gattung, *Siphonostoma* KAUP 1856, für diese Spezies beruht auf einem unwesentlichen, d. h. der individuellen Variation ausgesetzten Merkmal, welches obendrein bei KAUP und den ihm folgenden Autoren unzutreffend beschrieben worden ist.

diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. D, A, C und P vorhanden. Basis der D erhöht. C klein. Rostrum winklig von der Stirn abgesetzt; Stirn und Augen vorspringend. Operkel mit vollständigem Längskiel und radiären Leisten.

Verbreitung: Japan, Philippinen, Nordaustralien.
1 sp.: *Halicampus koilomatodon* (BLEEKER 1859). — Marin.

VI. Unterfamilie: **Hippocampina.**

Brutorgan ohne Schutzplatten, mit seitlichen, dauernd bis auf eine kleine mit Schließmuskel versehene vordere Öffnung median verwachsenen Deckfalten (Bruttasche). D, A und P vorhanden, C fehlend (bei neugeborenen juv. rudimentär). Basis der D erhöht. Schwanz ventralwärts einrollbar (Greifschwanz). Scutella fehlend.

Gen. 27. **Acentronura Kaup** 1856.

Syn.: *Atelurus* DUMÉRIL 1870.

Cristae sup. t. und c. kontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. Lin. lat.? Kopf nicht winklig zur Längsachse des Rumpfes gestellt.

Verbreitung: Rotes Meer, Andamanen, Cochinchina, Japan.
2 sp. Typus: *Acentronura gracillima* (SCHLEGEL 1850). — Marin.

Gen. 28. **Hippocampus Rafinesque** 1810.

Syn.: *Syngnathus* LINNÉ 1758 part.

Cristae sup. t. und c. diskontinuierlich. Cristae inf. t. und c. diskontinuierlich. Cristae med. t. und Cristae inf. c. kontinuierlich. Ringschilder mit langen schmalen zugespitzten Flügeln und verkürztem, meist in der Mitte stachelartig vorspringendem Kiel. Lin. lat. vorhanden. Kopf winklig zur Längsachse des Rumpfes gestellt. 2 Nuchalia, 1 mit Corona versehenes Praenuchale.

Verbreitung: Kosmopolitisch.
ca. 30 sp. Typus: *Hippocampus guttulatus* CUVIER 1829. — Marin.

Verbreitungstabelle.

	Spezies	Marin: Pelag.	Marin: Littor.	Fluv.	Westamerika	Australien	Indo-pazifisch	Ostasien	Westafrika	Europa	Ostamerika
A. **Gastrophori.**	32										
I. *Nerophina*	4	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+
1. *Entelurus* Duméril 1870	1	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+
2. *Nerophis* Rafinesque 1810	3	—	+	—	—	—	—	—	—	+	
II. *Gastrotokeina*	4	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—
3. *Gastrotokeus* Kaup 1856	1	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—
4. *Leptoichthys* Kaup 1856	1	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
5. *Acanthognathus* n. g.	2	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
III. *Doryichthyina*	24	—	+	+	?	+	+	—	1	—	1
6. *Microphis* Duncker 1910	7	—	—	+	—	—	+	—	1	—	1
7. *Doryichthys* Duncker 1910	7 (8?)	—	1?	+	—	1?	+	—	—	—	—
8. *Coelonotus* Peters 1855	3	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
9. *Belonichthys* Peters 1868	1	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
10. *Choeroichthys* Kaup 1856	2	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—
11. *Doryrhamphus* Kaup 1856	3	—	+	—	?	—	+	—	—	—	—
B. **Urophori.**	ca. 110										
IV. *Selenognathina*	6	—	+	—	—	+	+	+	—	—	—
12. *Solenognathus* Kaup 1856	3	—	+	—	—	+	+	+	—	—	—
13. *Haliichthys* Gray 1859	1	—	+	—	—	+	—	—		—	—
14. *Phyllopteryx* Kaup 1856	2	—	+	—	—	+	—		—		
V. *Syngnathina*	ca. 70	2	+	7	+	+	+	+	+	+	+
15. *Corythoichthys* Duncker 1909	1	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—
16. *Trachyrrhamphus* Kaup 1856	2	—	+	—	—	?	+	+	—	—	—
17. *Yozia* Jordan et Snyder 1902	1	—	+	—	—	—	+	+	—	—	—
18. *Stigmatophora* Kaup 1856	3	—	+	—	—	+	—	—	—	—	
19. *Ichthyocampus* Kaup 1856	10	—	+	1	—	+	+	+	—	—	—
20. *Urocampus* Günther 1870	4	—	+	—	—	+	+	+	—	—	
21. *Nannocampus* Günther 1870	2	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
22. *Penetopteryx* Lunel 1881	1	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—
23. *Micrognathus* n. g.	2	—	+	—	—	+	+	—	—	—	
24. *Leptonotus* Kaup 1856	1 (2?)	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—
25. *Syngnathus* Kaup 1856	ca. 40	2	+	6	+	+	+	+	+	+	+
26. *Halicampus* Kaup 1856	1	—	+	—	—	+	+	+	—	—	—
VI. *Hippocampina*	ca. 32	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+
27. *Acentronura* Kaup 1856	2	—	+	—	—	—	+	+	—	—	
28. *Hippocampus* Rafinesque 1810	ca. 30	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+

Literatur.

1851. BLEEKER, P., Bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van de Banda-eilanden. — Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind., II, p. 225—261.

1853a. — Diagnostische beschrijvingen van nieuwe of weinig bekende visch-soorten van Batavia. Tiental I—VI. — Ibid. IV, p. 451—516.

1853b. — Bijdrage tot de kennis der Troskieuwige visschen van den Indischen Archipel. — Verh. Batav. Gen., XXV, p. 1—30.

1857. — Achtste bijdrage tot de kennis der vischfauna van Amboina. — Act. Soc. Sc. Indo-Neerl., II, p. 1—102.

1859. — Vijfde bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van Japan. — Ibid. V, p. 1—12, 1 pl.

1785. BLOCH, M. E., Naturgeschichte der ausländischen Fische, 1. Teil. Berlin. 4°. Mit 36 Tafeln.

1822. BUCHANAN, H., An account of fishes found in the river Ganges and its branches. 39 plates. Edinburgh. 4°.

1875. COPE, E. D., On a new genus of Lophobranchiate fishes. — Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia 1875, p. 450, pl. 25, Fig. 1—4.

1829. CUVIER, G., Règne Animal, T. II. c. Iconographie. 2me Ed. Paris. 8°.

1865. DAY, F., The fishes of Malabar. London. 4°. 20 plates.

1878. — The fishes of India. 2 Vols. London. 4°.

1870. DUMÉRIL, A., Histoire naturelle des poissons ou Ichthyologie Générale, Vol. II. Paris. 8°.

1909. DUNCKER, G., Pisces, I: *Syngnathidae*. In: Michaelsen und Hartmeyer, Fauna SW.-Australiens, Bd. 2, p. 231—250.

1910. — On some Syngnathids from Ceylon. — Spol. Zeylan., VII, P. 25, p. 25 bis 34, 1 pl.

1831. EICHWALD, E., Zoologia specialis. Pars posterior. Wilna. 8°.

1837. EYDOUX, F., et GERVAIS, P., Voyage de la Favorite. Poissons. — Guérin, Mag. Zool., 7me Année, Cl. IV, 4 pp., pl. 16, 17.

1863. GILL, TH., Synopsis of the species of Lophobranchiate fishes of Western and North America. — Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia (1862), p. 282—284.

1832. GRAY, J. E., Illustrations of Indian Zoology, Vol. I. London. Folio.

1859. — Notice of a new genus of Lophobranchiate fishes from Western Australia. — Proc. Zool. Soc. London, XXVII, p. 38—39. Pisces, pl. VII.

1870. GÜNTHER, Catalogue of the fishes in the British Museum, Vol. VIII. London. 8°.

1842. JENYNS, L., Zoology of the voyage of H. M. S. Beagle. P. IV: Fishes. 29 plates. London. 4°.

1896. JORDAN, D. St., and EVERMANN, B. W., The fishes of North- and Middle-America, Vol. I. Washington. 8°. — Bull. U. S. Nat. Mus., Nr. 47.

1902. JORDAN, D. ST., and SNYDER, J. O., A review of the Hypostomide and Lophobranchiate fishes of Japan. — Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. 24. Nr. 1241. p. 1—20. pl. I—XII.

1856. KAUP, J. J., Catalogue of the Lophobranchiate fishes in the collection of the British Museum. 4 plates. London. 12°.

1758. LINNÉ, C., Systema Naturae. Regnum Animale. Ed. X. 1758. (Ed. nov. Leipzig 1894. 8°.)

1788. — Systema Naturae. Ed. XIII cura J. FR. GMELIN. T. I. P. III. Leipzig. 8°.

1881. LUNEL, G., Mélanges ichthyologiques. — Mém. Soc. Phys. Sc. Nat. Genève. T. 27. 2me partie. p. 267—303.

1855. NILSSON, S., Skandinavisk Fauna. IV. Fiskarna. Lund. 8°.

1852. PETERS, W., Diagnosen von neuen Flußfischen aus Mozambique (Forts.). — Ber. Verh. K. Preuß. Ak. Wiss. Berlin 1852. p. 681—685.

1855. — Übersicht der in Mozambique beobachteten Seefische. — Ibid. 1855. p. 428—466.

1868. — Naturwissenschaftliche Reise nach Mozambique. Zoologie. IV. Flußfische. Mit 20 Tafeln. Berlin. 4°.

1896. PHILIPPI, R. A., Peces nuevos de Chile. — Ann. Univ. Santiago (Chile). Vol. 93. p. 373—390.

1810. RAFINESQUE, C. S., Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie di animali e piante della Sicilia etc. 20 Tav. Palermo. 8°.

1840. RICHARDSON, J., On a collection of fishes from Port Arthur, Van Diemens Land. — Proc. Zool. Soc. London. VIII. p. 95—100.

1826. RISSO, A., Histoire naturelle de l'Europe Méridionale, particulièrement de Nice et des Alpes Maritimes. T. III. 16 planches. Paris. 8°.

1840. RÜPPELL, E., Neue Wirbeltiere, zu der Fauna von Abyssinien gehörig. Fische des Roten Meeres. Frankfurt a. M. 1835—40 (1838?). Folio. Mit 33 Tafeln.

1850. SCHLEGEL, H., Fauna japonica. Pisces. 161 tab. Leyden 1844—50. Folio.

1804. SHAW, G., General Zoology. Pisces. Vol. V, P. 2. London. 8°.

Eingegangen am 22. November 1912.

Die Süßwasserfische Ceylons.

Von *Georg Duncker.*

Mit einer Kartenskizze im Text und einer Tafel.

Die Lage Ceylons verleiht dieser Insel ein besonderes tiergeographisches Interesse, insofern sie Beziehungen sowohl zu Ostafrika, wie zum malayisch-pazifischen Inselgebiet aufweist. Trotzdem aber sind ihre Süßwasserfische bis jetzt noch recht unvollständig bekannt. Bis in die letzten Jahre enthielt die spärliche Literatur über dieselben stets nur die allgemeine Fundortangabe „Ceylon", obwohl gerade bei dieser reich gegliederten und mannigfach differenzierten Insel speziellere Angaben notwendig wären. Von 1903 bis 1910 hat A. Willey die Biologie der wirtschaftlich wichtigeren Süßwasserfische untersucht und dabei gleichzeitig unsere Kenntnisse über die Verbreitung einzelner Arten im Südwesten Ceylons bereichert. Ich selbst hatte verschiedentlich (1900, 1902, 1909) Gelegenheit, auf Ceylon zu sammeln; daher besitzt das Hamburger Naturhistorische Museum eine Reihe ceylonischer Süßwasserfische von authentischen Fundorten. Einigermaßen durchforscht ist dabei erst der Südwesten Ceylons zwischen Colombo, Avissavella und Galle (siehe Kartenskizze); vereinzelte Angaben über die Region Kandy-Matale-Anuradhapura, über die Mündung des Mahaväliganga südlich von Trincomali und über die häufig zitierte, aber anscheinend wenig bekannte heiße Quelle von Kaniya (westlich von Trincomali) kann ich aus eigenen Beobachtungen hinzufügen. Auf der angehängten Kartenskizze sind die sämtlichen in dieser Arbeit genannten Fundorte eingetragen; sie läßt somit erkennen, in welchen Gebieten weitere Forschungen besonders wünschenswert sind.

Die Liste der von Willey und mir festgestellten Süßwasserfische habe ich aus der mir zugänglichen Spezialliteratur über Ceylon nach Möglichkeit erweitert, bin mir aber bewußt, daß das nachstehende Verzeichnis, weit entfernt von irgendwelcher Vollständigkeit, hauptsächlich erst auf die Lücken aufmerksam macht, die hinsichtlich unserer Kenntnisse der Fischfauna bestehen. Doch selbst diese lückenhaften Resultate dürften ein gewisses Interesse für die Faunistik Ceylons haben.

Die Literatur über die Süßwasserfische Ceylons ist auffällig arm: in chronologischer Reihenfolge haben wesentlich dazu beigetragen 1861 Tennent, 1863 bis 1864 Bleeker, 1866 Boake, 1903 bis 1910 Willey.

Außerdem finden sich in GÜNTHERs Catalogue und in DAYs Fishes of India zahlreiche auf Süßwasserfische Ceylons bezügliche Notizen, jedoch fast ausnahmslos ohne nähere Fundortangaben.

An Zitaten führe ich bei den einzelnen Arten außer den speziell auf Ceylon bezüglichen überall GÜNTHER (Catalogue), BLEEKER (Atlas Ichthyologigue) und DAY (Fishes of India) an, einmal der Beschreibungen, Abbildungen und Synonyme wegen, dann aber auch, weil die übereinstimmende oder ungleiche Erwähnung einer Art bei den beiden letztgenannten Autoren eine Anschauung von der weiteren Verbreitung derselben gibt. In der „Übersicht der Arten" (p. 248) unterscheide ich auf Ceylon endemische, auf Vorderindien inkl. Ceylon, exkl. Burma beschränkte und indomalayische Süßwasserfische, von welch letzteren eine kleine, mit (!) bezeichnete Anzahl auch in Ostafrika inkl. Madagaskar vorkommt. Bei BLEEKER finden sich nur indomalayische, bei DAY außer diesen auch die endemischen und die vorderindischen Arten aufgeführt.

Als Süßwasserfische sind alle solche Arten gerechnet, welche den dauernden Aufenthalt im Süßwasser ertragen. Eine Reihe von ihnen lebt auch im Brackwasser, welches seinerseits noch zahlreiche ursprünglich marine Arten beherbergt, die nicht in das Süßwasser aufsteigen. Letztere bleiben also in der vorliegenden Aufzählung ausgeschlossen.

Von den nachstehend genannten 76 gültigen Arten kommen 14, soweit bekannt, ausschließlich in Ceylon vor; 30 sind auf die vorderindische Region beschränkt, und 32 finden sich, außer in dieser, auch in der malayischen resp. malayisch-pazifischen Region. Von den letzteren aber treten nicht weniger als neun Arten auch an der ostafrikanischen Küste auf; stets handelt es sich bei ihnen um Formen, welche die Gezeitenzone der Flüsse nicht oder nur unwesentlich überschreiten.

Nach Zusammenfassung der endemischen mit den vorderindischen Arten ergeben sich von den 15 unterschiedenen Familien nur drei, die *Cichlidae*, *Cobitidae* und *Cyprinidae* (mit 30 sp.), als ausschließlich vorderindisch, die übrigen zwölf (mit 46 sp.) als indomalayisch; auf jene aber kommen acht, auf diese nur sechs der 14 endemischen Arten. Die Arten solcher indomalayischen Familien, die nur im Süßwasser vorkommen, verteilen sich auf unsere drei Gruppen wie folgt:

	Endemisch	Vorderindisch	Indomalayisch
Ophiocephalidae	1	1	3
Labyrinthici	1	1	1
Mastacembelidae	—	—	2
(Cyprinodontidae	1	1	1)

Gleichzeitig in Ostafrika wie im malayischen Archipel treten folgende ceylonische Arten auf:

Serranidae ...... *Lutianus argentimaculatus* C. V., *Ambassis Commersonii* C. V.,
Gobiidae .... *Glossogobius giuris* BUCH., *Glossogobius vaisiganis* JORD. und SEALE, *Eleotris fusca* BL. SCHN.,
Clupeidae .... *Megalops cyprinoides* BROUSS., *Chanos salmoneus* BL. SCHN.,
Syngnathidae.... *Microphis brachyurus* BLEEK., *Syngnathus spicifer* RÜPP. var. *djarong* BLEEK.;

sie gehören vier Familien an, deren weitaus meiste Arten marin leben.

Die Süßwasserfische haben auf Ceylon bisher keine allzugroße wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Die in dieser Hinsicht wichtigsten dürften sein:

Lates calcarifer BL.,
Lutianus argentimaculatus C.V.,
Glossogobius giuris BUCH.,
Ophiocephalus striatus BL.,
Ophiocephalus punctatus BL.,
Etroplus maculatus BL.,
Etroplus suratensis BL.,
Belone cancila BUCH.,
Belone strongylurus V. HASS.,
Clarias magur BUCH.,
Saccobranchus fossilis BL.,
Wallago attu BL. SCHN.,
Callichrous bimaculatus BL.,
Macrones gulio BUCH.,
Arius falcarius RICHARDS.,
Labeo Dussumieri C. V.,
Barbus tor BUCH.,
Megalops cyprinoides BROUSS.,
Chanos salmoneus BL. SCHN.,
Anguilla bengalensis GRAY,
Anguilla bicolor MCCLELL.

Sie sind auch in der Liste als Nutzfische hervorgehoben. — Die Fischerei wird von den buddhistischen Singhalen[1]) als eine verächtliche Tätigkeit betrachtet, und an dieser Anschauung dürften die Bestrebungen der Regierung, die Binnenfischerei zu heben, einen hartnäckigen Widerstand finden. Die Seefischerei liegt im Südwesten Ceylons fast ausschließlich in den Händen einer nicht buddhistischen (römisch-katholischen) Kaste, der *Karáva*, die sich keiner besonderen Hochschätzung bei ihren Landsleuten erfreut.

Zur Hebung der Binnenfischerei wurden seitens der Regierung Ceylons in den letzten Jahren Versuche mit der Einführung des Gourami gemacht (cf. Nr. 18 der Liste). Ich möchte an dieser Stelle auf einen chinesischen Cypriniden aufmerksam machen, der 1901 während meines Aufenthaltes in den Malay Federate States von chinesischen Kaufleuten mit gutem Erfolg nach Kuala Lumpur importiert wurde: *Ctenopharyngodon*

[1]) Ich halte diese Form für sprachlich korrekter, als „Singhalesen", ebenso wie Japaner, Albaner korrekter ist als Japanesen, Albanesen. Im Singhalischen heißt „der Singhalese" *Sínghala*.

idellus C. V., ein wohlschmeckender und schnellwüchsiger Bewohner von Teichen und ruhigen Gewässern, der über 60 cm lang und bis zu 10 Pfd. schwer wird. Ich halte ihn zum Aussetzen in die zahlreichen Süßwassertanks Ceylons für hervorragend geeignet.

In ihrer Mehrzahl sind die ceylonischen Süßwasserfische kleine Arten; insbesondere unter den zahlreichen und deshalb durch kurze Beschreibungen charakterisierten *Barbus* sp. findet sich eine ganze Reihe zwerghafter Formen, die wegen ihrer Kleinheit und zugleich wegen ihrer schönen Färbung eine wichtige Stellung in der Aquarienliebhaberei erlangen dürften. Ceylon liegt in dieser Beziehung für den überseeischen Verkehr ganz besonders günstig; seine Hafenstadt Colombo befindet sich in der flußreichsten Gegend der Insel, und bei Kenntnis der singhalischen Volksnamen lassen sich schon auf kurzen Ausflügen in Colombos Umgebung zahlreiche der nachstehend aufgeführten Arten (und wohl noch manche andere) beschaffen. Als Aquarienfische kommen hier besonders die *Gobiidae*, *Labyrinthici*, *Cyprinodontidae*, *Cobitidae*, *Cyprinidae* und *Syngnathidae* in Betracht.

U. a. habe ich mich auf Ceylon bemüht, möglichst viele singhalische Tiernamen zu sammeln. Ich notierte sie in singhalischer Schrift, um den Eingeborenen ihre Korrektur zu ermöglichen. Ihre konsequente Transskription in das lateinische Alphabet ist deswegen schwierig, weil das Singhalische nicht weniger als 54 Charaktere (36 Konsonanten, 18 Vokale) aufweist. Die Schreibweise wurde, soweit dies möglich, mittelst des kleinen, aus CLOUGHs Dictionary exzerpierten singhalisch-englischen Wörterbuchs von MOSCROP und MENDIS (Kollupitiya 1899, 12°; zitiert: lex.) kontrolliert. In der Transskription sind ch und j wie im Englischen, y wie deutsches j, th und dh aspiriert (th etwa wie im schnell gesprochenen Wort „Rathaus"), also nicht wie im Englischen, s hart, v wie w, alle Vokale, denen das Dehnungszeichen (ā) fehlt, kurz auszusprechen. Ferner wird vor einem auslautenden Vokal y nach i und v nach u nicht, kurzes a am Wortende in der Regel wie kurzes e (Vakvélla = Wakwélle) gesprochen. Die Wortbetonung, bei mehrsilbigen Worten stets auf der vor- oder der drittletzten Silbe, ist durch einen Akzent angedeutet. — Wegen der oft großen lokalen Verschiedenheit führe ich neben den Volksnamen die Ortschaft an, wo ich dieselben gehört. Die mit Negombo bezeichneten erhielt ich von Negombofischern, die während des Südwestmonsuns 1909 vorübergehend an der Mündung des Mahaväliganga fischten, die mit Uluvitiya (bei Galle) bezeichneten von meinem daher stammenden vorzüglichen Diener und Sammler B. G. HENDRICK DE SILVA. Der Literatur entnommene Volksnamen sind durch die betreffenden Autornamen gekennzeichnet. Gelegentlich habe ich den singhalischen Namen die deutsche Übersetzung beigefügt, soweit ich solche für allgemein interessant hielt.

Zum Schluß seien zwei Plätze von besonderem Interesse erwähnt: der eine ist die heiße Quelle bei Kaniya, westlich von Trincomali, der andere Batticaloa (singhalisch: *badakalápu*), die Heimat der „singenden Fische“, einer bisher noch nicht erklärten Naturerscheinung.

Die heißen Quellen von Kaniya liegen 3/4 englische Meilen südlich des fünften Meilensteins der Chaussee Trincomali—Anuradhapura auf waldigem Gelände mit Lateritboden. Das dem Vishnu gewidmete Heiligtum ist ein rechteckiger Hof von ca. 11,65 m Länge und 5,70 m Breite, umgeben von einer 2,20 m hohen Mauer, dessen Längsachse in der Richtung NW—SO liegt. In der Mitte seiner nordöstlichen Längswand befindet sich ein gegittertes Eingangsportal von 1,10 m lichter Weite, das die Umfassungsmauer um ebenfalls 1,10 m überragt; die letztere besteht bis zu 90 cm Höhe aus rohen Granitblöcken, darüber in 1,30 m Höhe aus Backsteinen. Dieser Hof enthält eine verfallene Pokuna (von Mauerwerk begrenzter Badeteich), in welcher „sieben“ (heilige Zahl!) Quellen etwas ungleicher Temperatur von ca. 37° C aufsprudeln. Jede derselben ist an der Oberfläche des Gewässers durch auf Backsteinsäulen ruhende Granitschwellen abgegrenzt; unter Wasser stehen also alle in offener Verbindung. Der Grund der Pokuna ist anscheinend ein heller, etwas bläulicher Ton, das Wasser selbst klar, geruchlos und enthielt bei meinem Besuch keine Fische oder sonstige makroskopisch sichtbare Tiere, wohl aber in einzelnen Ecken Büschel langer, grüner Fadenalgen. Die Pokuna ist von etwas unregelmäßigem Umriß und weist innerhalb der Hofmauer an drei Seiten Ufer auf; an der vierten, südöstlichen stößt sie unmittelbar an die Mauer und findet durch ein kleines Loch derselben Abfluß in einen fußbreiten, pflanzenüberwucherten Graben mit starkem Gefälle, in welchem ihr Wasser rasch auf die Lufttemperatur abkühlt. Dieser Graben ist etwas weiter unterhalb in eine kleine gemauerte Viehtränke erweitert, in der ich *Rasbora daniconius* BUCH. als einzige Fischart häufig fand (19. VIII. 09). Unterhalb der Tränke verschwindet der Graben in östlicher (zur See führender) Richtung im Jungle, wo er jedenfalls mit anderen kleinen, vom Niederschlag abhängigen Wasserläufen in Verbindung tritt.

Die Pokuna dient den im Norden Ceylons ansässigen tamilischen Hindus zu religiösen Waschungen und soll Heilkräfte besitzen. Außer dem sie enthaltenden Hof findet sich auf dem Terrain, nördlich resp. nordöstlich von jenem, noch ein Hindutempel, ein Predigthaus und ein Karawanserai; bei letzterem liegt ein isolierter, künstlicher Brunnen ohne Zu- und Abfluß, eine *Barbus* sp. enthaltend, die zu fangen oder zu identifizieren mir nicht gelang.

Der nur einen Fuß breite, zur Küste steil abfallende Graben, der während der Trockenperiode in seinem Unterlauf oft versiegt, kann natur-

gemäß nur wenige und hinsichtlich ihres Aufenthaltes anspruchslose Fischarten enthalten. Aus eigener Anschauung ist mir aus demselben ausschließlich *Rasbora daniconius* BUCH. bekannt. Dagegen finden sich in der Literatur noch weitere Arten aus den „Hot springs of Kaniya" aufgezählt; es sind dies die folgenden:

1. *Ambassis thermalis* CUVIER et VALENCIENNES 1829, III, p. 493.
2. *Apogon thermalis* CUVIER et VALENCIENNES 1829, III. p. 492.
3. *Lepidocephalichthys* (*Cobitis*) *thermalis* CUVIER et VALENCIENNES 1846. XVIII. p. 78.
4. *Barbus* (*Leuciscus*) *thermalis* CUVIER et VALENCIENNES 1844, XVII. p. 94, pl. 490.
5. *Nuria danrica* BUCH. (*thermoicos* C. V.) CUVIER et VALENCIENNES 1842. XVI, p. 238, pl. 472.

Alle diese Arten waren nebst marinen Fischen von dem Schiffsarzt REYNAUD der französischen Korvette „Chevrette" bei ihrem besuchsweisen Aufenthalt im Hafen von Trincomali (CUV. et VAL., III, p. VII—VIII und p. 490—499) gesammelt worden. Nach der ganzen Formation des Gebiets der heißen Quelle ist der Fundort der beiden ersten, obendrein unklar diagnostizierten Arten zweifellos irrtümlich angegeben: es ist höchst wahrscheinlich, daß es sich bei ihnen um marine Formen aus dem Hafen von Trincomali handelt, und daß REYNAUD (fälschlich auch „REGNAULT" CUV. et VAL. XVIII, p. 78) bezüglich ihrer ein Versehen in der Fundortbezeichnung unterlaufen ist, wie es dem reisenden Sammler gelegentlich begegnen kann. *Lepidocephalichthys thermalis* C. V. ist eine wiederholt gefundene und beschriebene Art; jedoch führt kein späterer Beobachter derselben sie je wieder von den heißen Quellen an. Das Vorkommen von *Barbus thermalis* C. V. (cf. *B. vittatus* DAY) und *Nuria danrica* BUCH., die ja auch in den kleinsten, sonnendurchwärmten Gräben der Reisfelder auftreten, im Abflußgraben der heißen Quelle ist nicht unwahrscheinlich.

Eine bis heute rätselhafte Erscheinung ist die der sogen. „singenden Fische von Batticaloa". Feststehende Tatsache scheint, daß man an stillen klaren Abenden, nach manchen Angaben besonders bei Neumond, an vereinzelten wohlbegrenzten flachen Stellen der brackischen Lagunen bei Batticaloa, sowie nach PEARSON auch bei Kayts und bei Puttalam, aus dem Wasser kommende musikalische, nach Höhe und Klangfarbe sehr verschiedenartige Töne [1]) vernehmen kann, von deren Ursache die Eingeborenen behaupten, teils, daß es Fische, teils, daß es Mollusken seien. Meines Wissens hat 1861 TENNENT (p. 380—386) zuerst darüber berichtet, seither 1907 C. DRIEBERG (Spol. Zeylon. Vol. 5 P. 17 p. 67—68) und

[1]) TENNENT vergleicht sie mit denen einer Äolsharfe, WILLIS in seinem hübschen Buch „Ceylon" (Colombo 1907, 8°) p. 22 mit entfernten Automobilsignalen.

1912 J. PEARSON (ibid. Vol. 8 P. 30 p. 150—151), ohne daß das Rätsel gelöst wäre.

Die Stimmfähigkeit einer großen Anzahl von Fischen, unter denen vielleicht die *Siluridae* für diese Fundorte in Betracht kämen, ist bekannt. Über diejenigen von Mollusken vergleiche man The Cambridge Natural History, Molluscs, b. A. H. COOKE, London 1895, p. 50. TENNENT neigt, u. a. wegen der anscheinenden Unbeweglichkeit der tonerzeugenden Objekte, zu der Annahme, daß sie Mollusken seien und führt als mögliche Tonerreger *Littorina laevis* und *Cerithium palustre* an (p. 381). Jedenfalls bedarf die Frage der „singenden Fische“ der Aufklärung.

Übersicht der aufgeführten Arten
und ihrer Verbreitung.

	Endemisch	Vorder-indisch	Indo-malayisch
I. Serranidae.			
1. *Lates calcarifer* BL.	—	—	+
2. *Lutianus argentimaculatus* C. V.	—	—	+ !
3. *Ambassis Commersonii* (?) C. V.	—	—	+ !
[4. *Ambassis thermalis* C. V.]	(+)	—	—
[5. *Apogon thermalis* C. V.]	(+)	—	—
II. Gobiidae.			
6. *Glossogobius giuris* BUCH.	—	—	+ !
7. *Glossogobius vaisiganis* JORD. und SEALE	—	—	+ !
8. *Awaous personatus* BLEEK.	—	—	+
9. *Awaous macropterus* n. sp.	+	—	—
10. *Eleotris (Butis) butis* BUCH.	—	—	+
11. *Eleotris fusca* BL. SCHN.	—	—	+ !
III. Ophiocephalidae.			
12. *Ophiocephalus marulius* BUCH.	—	+	—
13. *Ophiocephalus striatus* BL.	—	—	+
14. *Ophiocephalus gachua* BUCH.	—	—	+
15. *Ophiocephalus punctatus* BL.	—	—	+
16. *Channa orientalis* BL. SCHN.	+	—	—
IV. Labyrinthici.			
17. *Anabas scandens* DALD.	—	—	+
18. *Osphromenus gourami* LACÉP.	—	—	+
19. *Polyacanthus signatus* GÜNTH.	+	—	—
20. *Macropodus cupanus* C. V.	—	+	—
V. Mastacembelidae.			
21. *Rhynchobdella aculeata* BL.	—	—	+
22. *Mastacembelus armatus* LACÉP.	—	—	+
VI. Cichlidae.			
23. *Etroplus maculatus* BL.	—	+	
24. *Etroplus suratensis* BL.	—	+	—
VII. Scombresocidae.			
25. *Belone cancila* BUCH.			—
26. *Belone strongylurus* v. HASS.	—	—	+
27. *Hemirhamphus limbatus* (?) C. V.	—	+	—

	Endemisch	Vorder-indisch	Indo-malayisch
VIII. Cyprinodontidae.			
28. *Haplochilus melastigma* McClell.	—	—	+
29. *Haplochilus lineatus* C. V.	—	+	—
30. *Haplochilus Dayi* Steind.	+	—	—
IX. Siluridae.			
31. *Clarias magur* Buch.	—	—	+
32. *Clarias Teysmanni* Bleek.	—	—	+
33. *Saccobranchus fossilis* Bl.	—	+	—
34. *Saccobranchus microps* Günth.	+	—	—
35. *Wallago attu* Bl. Schn.	—	—	+
36. *Callichrous bimaculatus* Bl.	—	—	+
37. *Macrones gulio* Buch.	—	—	+
38. *Macrones vittatus* Bl.	—	+	—
39. *Macrones keletius* C. V.	—	+	—
40. *Arius falcarius* Richards.	—	—	+
X. Cobitidae.			
41. *Lepidocephalichthys thermalis* C. V.	—	+	—
42. *Nemachilus botia* Buch.	—	+	—
43. *Nemachilus notostigma* Bleek.	+	—	—
XI. Cyprinidae.			
44. *Discognathus lamta* Buch.	—	+	—
45. *Labeo Dussumieri* C. V.	—	+	—
46. *Labeo porcellus* Heck.	—	+	—
47. *Barbus pinnauratus* Day.	—	+	—
48. *Barbus pleurotaenia* Bleek.	+	—	—
49. *Barbus tor* Buch.	—	+	—
50. *Barbus innominatus* Day.	+	—	—
51. *Barbus dorsalis* Jerd.	—	+	—
52. *Barbus bimaculatus* Bleek.	+ ?	—	—
53. *Barbus amphibius* C. V.	—	+	—
54. *Barbus filamentosus* C. V.	—	+	—
55. *Barbus singhala* n. sp.	+	—	—
56. *Barbus nigrofasciatus* Günth.	+	—	—
57. *Barbus Cumingii* Günth.	+	—	—
58. *Barbus vittatus* Day.	—	+	—
59. *Barbus thermalis* C. V.	+	—	—
60. *Barbus ticto* Buch.	—	+	
61. *Amblypharyngodon melettinus* C. V.	—	+	—
62. *Nuria danrica* Buch. var. *malabarica* Day.	—	+	-
63. *Rasbora daniconius* Buch.	—	+	—
64. *Rasbora Buchanani* (?) Bleek.	—	+ ?	—
65. *Barilius vagra* Buch.	—	+	—

	Endemisch	Vorder-indisch	Indo-malayisch
66. *Barilius bendelisis* BUCH.	—	+	—
67. *Danio malabaricus* JERD.	—	+	—
68. *Perilampus laubuca* BUCH.	—	+	—
XII. Clupeidae.			
69. *Megalops cyprinoides* BROUSS.	—	—	+ !
70. *Chanos salmoneus* BL. SCHN.	—	—	+ !
XIII. Muraenidae.			
71. *Anguilla bengalensis* GRAY	—	—	+
72. *Anguilla bicolor* MCCLELL.	—	—	+
XIV. Syngnathidae.			
73. *Microphis brachyurus* BLEEK.	—	—	+ !
74. *Doryichthys cuncalus* BUCH.	—	+	—
75. *Doryichthys ocellatus* DUNCK.	+	—	—
76. *Syngnathus spicifer* RÜPP. var. *djarong* BLEEK.	—	—	+ !
XV. Gymnodontes.			
77. *Tetrodon patoca* BUCH.	—	—	+
78. *Tetrodon fluviatilis* BUCH.	—	—	+

Die mit ! bezeichneten Arten kommen auch in Ostafrika vor.

I. Serranidae.

1. **Lates calcarifer Bl.** — Singhal: *módhā* WILLEY, lex. — Nutzfisch.

GÜNTHER 1859, Cat. I, p. 68. — BLEEKER 1876, A. J. VII, p. 109, pl. 322, fig. 3. — DAY 1878, p. 7, pl. 1, fig. 1. — DAY 1889, I, p. 440, fig. 139. — BOULENGER 1895, p. 363. — WILLEY 1910, p. 91: Barave near Hanvella, p. 99: Kalutara Estuary (Brackwasser).

In Colombo einige alte erblindete Exemplare in den gemauerten Teichen von Gordon's Gardens.

2. **Lutianus argentimaculatus C. V.** — Singhal: *dhála* Vakvella: *thámba láya* WILLEY („Kupferbrust"). — Nutzfisch.

GÜNTHER 1859, Cat. I, p. 112. — BLEEKER 1877, A. J. VIII, p. 74, pl. 324, fig. 3 und pl. 333, fig. 1. — DAY 1878, p. 37, pl. 11,

fig. 5 und p. 40 (*L. jahngara*). — DAY 1889, I, p. 472. — WILLEY 1910, p. 96 (*L. jahngara*): Panadhure River. — Hbg. Mus. 11546: Ginganga bei Vakvella.

Diese Art habe ich stets nur in fließendem, schwachbrackischen oder reinen Süßwasser gefunden.

3. **Ambassis Commersonii (?) C. V.** — Singhal: *katíllā* Vakvella.

GÜNTHER 1859, Cat. I, p. 223. — BLEEKER 1877, A. J. VIII, p. 136, pl. 352, fig. 5. — DAY 1878, p. 52, pl. 15, fig. 3. — DAY 1889, I, p. 488. — Hbg. Mus. 11566: Panadhure, Lagune (Brackwasser). — Hbg. Mus. 11567: Ginganga bei Vakvella.

Bestimmung der Hamburger Exemplare nicht ganz sicher; von DAYs Beschreibung durch das Fehlen oberer postokularer und skapularer Dornen abweichend. Suborbitalring, wie Präorbitale, mit vereinzelten größeren Dornen. Operkularapparat wie bei DAY beschrieben.

4. **Ambassis thermalis C. V.** — Species spuria.

CUVIER et VALENCIENNES 1829, III, p. 493: REYNAUD leg. in der heißen Quelle bei Kaniya bei 37 ° R Wassertemperatur. — GÜNTHER 1859, Cat. I, p. 225: Warm springs of Kaniya. — TENNENT 1861, p. 359: REYNAUD leg. im Abfluß der heißen Quelle bei Kaniya bei 37 ° R = 115 ° F. — DAY 1878, p. 746: Hot springs of Kaniya. — DAY 1889, I, p. 490: Warm springs of Kaniya.

5. **Apogon thermalis C. V.** — Species spuria.

CUVIER et VALENCIENNES 1829, III, p. 492. — GÜNTHER 1859, Cat. I, p. 292. — TENNENT 1861, p. 359. — Fundortangaben wie bei *Ambassis thermalis*.

II. Gobiidae.

6. **Glossogobius giuris Buch.** — Singhal: *thel kudúppuru* Benthota („Fettgrundel"); *váli góyiyā* Vakvella, *váli góvā* Panadhure, WILLEY („Sandgrundel"). — Nutzfisch.

GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 21: Ceylon. — KNER 1867, p. 173: Ceylon. — DAY 1878, p. 294, pl. 66, fig. 1: Ceylon. — DAY 1889, II, p. 266: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 91: Barave near Hanvella. — Hbg. Mus. (zahlreiche Nummern): Hunupitiya, Kelaniya und Mahara bei Colombo; Nuvara Väva bei Anuradhapura; Fluß bei Panadhure; Thalanga Väva und Lagune bei Benthota; Ginganga bei Vakvella.

Nach WILLEY sind die Eier tubenförmig, 3—8 mm lang, grün und werden an der Unterseite hohl liegender Steine usw. angeklebt. Laichzeit Mai bis Juli.

7. **Glossogobius vaisiganis Jordan und Seale.** — Singhal: *kudúppura* Benthota.

D. VI. I/9. Lin. lat. 31. Von den übrigen *Glossogobius sp.* leicht daran zu unterscheiden, daß sich ein pigmentierter Zipfel der Iris von ihrem dorsalen Rand hinter der Hornhaut gegen die Linse hin erstreckt.

Hbg. Mus. 13935—6: Lagune bei Panadhure und bei Benthota.

Im Süß- und Brackwasser der Flußunterläufe. Das Hamburger Museum besitzt diese zuerst von Samoa (Apia, Vaisiganafluß) beschriebene Art von Madagaskar (Tamatavefluß), Ceylon, Malacca und Singapore, Formosa, Neuguinea und Neupommern.

Glossogobius biocellatus C. V. kommt voraussichtlich ebenfalls auf Ceylon vor.

8. **Awaous personatus Bleek.**

GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 64 (*Gobius grammepomus*): Ceylon. — DAY 1878, p. 292, pl. 63, fig. 6. — DAY 1889, II, p. 263.

Nach GÜNTHER in Süß-, nach DAY in Brackwasser.

9. **Awaous macropterus n. sp.** — Singhal: *vála póththā, váli thíruvā* Vakvella. — Endemisch? — Tafel, Fig. 1.

D_1 VI, D_2 I/10—11, A I/10. Sq. lat. 50—53; 11 Schuppenreihen zwischen D_2 und A. Basis der D_1 von der der D_2 um eine Schuppe getrennt. D_1 mit fadenartig verlängerten Stacheln, deren längster (dritter) bei dem abgebildeten größten Exemplar bis zur Basis des siebenten Weichstrahls der D_2 reicht. Die letzten Strahlen der D_2 und A länger als die vorhergehenden, bei den beiden größeren (♂) Exemplaren zurückgelegt etwas über die C-Basis hinaus, beim kleinsten (♀) die letztere nicht erreichend. C verlängert, bei den ♂ zugespitzt, beim ♀ etwas stumpfer. P ohne seidige Strahlen. V den After erreichend; ihre Basalmembran mit geradem Hinterrand. Afterpapille der ♂ lang, bei dem größeren mehr als halb so lang wie der Stachel der Afterflosse. Kopf stumpf, sein vorderes Profil konvex, ziemlich steil abfallend. Schnauze kurz, kaum länger als der Augendurchmesser. Mundspalte nahezu horizontal; Mund klein; Oberkiefer die Augenmitte nicht erreichend. Keine Hundszähne. Interorbitalraum gleich dem Augendurchmesser. Kopf gänzlich nackt. Schuppen ktenoid; diejenigen der vorderen Körperregion, zumal des

Nackens, kleiner als die übrigen. Zwischen dem Kopf und der Basis der D_1 erhebt sich eine niedrige, longitudinale, von den Schuppen überkleidete Hautfalte. Jederseits drei häutige, in die Kiemenhöhle hineinragende Anhänge an der Klavikula.

Bräunlichgelb, mit drei verwaschenen, nach hinten etwas konvexen Querbinden zwischen D_2 und A. Der ktenoide Rand jeder Schuppe schwärzlich. Ein vertikaler dunkelbrauner Suborbitalstreifen vom Auge bis hinter den Mundwinkel; ein kleiner gleichfarbiger Fleck an der oberen Basis der P. D_1 mit einem großen basalen Fleck zwischen dem vierten und sechsten Stachel (Abbildung ungenau!); darüber ein weißes, schwarzgesäumtes Band in der ganzen Länge der Flosse. Die übrige D_1, die D_2 und bei den ♂ die mittlere Region der V schwärzlich; D_2 mit einem hellen Streifen entlang ihrer Basis. A mehr oder weniger dunkel pigmentiert, am ventralen Rand heller, bei den ♂ mit einer Reihe schwarzer Flecken auf der Flossenhaut zwischen den Strahlenwurzeln. C der ♂ mit dorsalem hellen, ventralwärts schwarzbegrenzten Schrägsaum, in dessen Mitte ein rotes Band verläuft; beim ♀ in der dorsalen Hälfte mit ca. acht schwärzlichen Querbinden; die übrige Flosse einfarbig, schwach dunkel pigmentiert. P und beim ♀ auch die gesamten V pigmentlos.

Im Leben rot überhaucht; Suborbitalstreif und der Fleck an der P-Basis sammetschwarz. Bei den ♂ der dorsale Saum der C und die D_2 tiefrot, die A an der Basis violett, in der Mitte rot, am Rande weißlich.

Hbg. Mus. 13 934 (Originalexemplare): 2 ♂, 1 ♀. Totallänge: ♂ 108 und 75 mm, ♀ 71 mm. Von der Totallänge des größten ♂ kommen 33 mm auf die C. — Ginganga bei Vakvella.

Der vorigen Art nahestehend, jedoch durch die stärker entwickelten Flossen, besonders die vergrößerte C, von ihr verschieden. Bei *A. personatus* ist nach GÜNTHER der Kopf nackt, während er, nach DAY, dorsal bis zum Interorbitalraum beschuppt ist und sich ferner einige Schuppen am Oberrand des Operkels finden sollen. — *A. macropterus* dürfte sich seiner Schönheit und geringen Größe wegen zum Aquarienfisch eignen.

Die Beschreibung einiger weiterer kleiner, etwa zollanger *Gobius*-artiger Formen aus dem Süß- und Brackwasser Ceylons behalte ich mir für eine spätere Gelegenheit vor.

10. **Eleotris (Butis) butis Buch.** — Singhal: *rámeya* Vakvella, *ga väli góra* Negombo.

GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 116. — DAY 1878, p. 315, pl. 67, fig. 3. — DAY 1889, II, p. 296. — Hbg. Mus. 8620: Hunupitiya bei

Colombo. — Hbg. Mus. 11 577: Reisfeldgraben am Bolgoda Road bei Panadhure. — Hbg. Mus. 11 578: Ginganga bei Vakvella. — Hbg. Mus. 11 579: Mahaväliganga unterhalb Thalavai-Estate bei Trincomali. — Stets in Süßwasser.

Häufig an der Unterseite von Nymphäenblättern bauchaufwärts anhaftend. D_2, V und A im Leben mit rotem, in Alkohol durchscheinendem Randsaum; ein gleicher schräger Saum am dorsalen Rand der C, die daher bei flüchtiger Betrachtung wie schief abgestutzt erscheint.

11. **Eleotris fusca Bl. Schn.** — Singhal: *vällā* Panadhure, *múla kudúppuvā* Benthota, *kudúpuvā* Vakvella, WILLEY.

GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 125: Ceylon. — KNER 1867, p. 186: Ceylon. — DAY 1878, p. 313, pl. 65, fig. 7. — DAY 1889, II, p. 293. — WILLEY 1910, p. 91: Barave near Hanvella. — Hbg. Mus. 11 580 bis 11 582: Reisfeldgraben am Bolgoda Road bei Panadhure, Lagune bei Benthota, Ginganga bei Vakvella. — Im Südwesten Ceylons weit häufiger als *E. butis*. In Süß- und Brackwasser.

III. Ophiocephalidae.

12. **Ophiocephalus marulius Buch.** — Singhal: *árā* WILLEY.

GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 478: Ceylon. — DAY 1878, p. 363, pl. 76, fig. 4: Ceylon. — DAY 1889, II, p. 360: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 94: Kaluganga tributaries.

13. **Ophiocephalus striatus Bl.** — Singhal: *hálā* Colombo, Panadhure, Benthota, Vakvella, Uluvitiya, DAY, WILLEY, lex.; *hálpath máluvā* DAY. — Nutzfisch.

GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 474. — BLEEKER 1878, A. J. IX, pl. 399, fig. 1. — DAY 1878, p. 366: Ceylon. — DAY 1889, II, p. 363: Ceylon. — WILLEY 1903, p. 5, fig. 2, und p. 21: Ceylon. — WILLEY 1908, p. 145 (Brutpflege). — WILLEY 1909, p. 108: Minneriya Tank (Notiz über Brutpflege). — WILLEY 1910, p. 89: Barave near Hanvella.

Wichtigster Süßwasser-Nutzfisch Ceylons. Vorwiegend im Tiefland.

14. **Ophiocephalus gachua Buch.** — Singhal: *kánaya* Panadhure, Vakvella, Uluvitiya, DAY; *pandaral* (?) *kánayā* WILLEY.

GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 471 u. p. 472 (*O. Kelaarti*): Ceylon. — BLEEKER 1878, A. J. IX, pl. 397, fig. 4. — DAY 1878, p. 367: Ceylon. — DAY 1889, II, p. 364: Ceylon. — Hbg. Mus. 8622: Nuvaraväva bei Anuradhapura. — Hbg. Mus. 11583: Waschteiche bei Panadhure.

Weniger wertvoll als die vorige Spezies. Nach WILLEY 1908, p. 146, Lieblingsbeute der vorigen Art. Ein singhalisches Sprichwort lautet: „*Lúlā näthi, válata káneyā pandíthayā*", d. h.: „Ist *lúlā* nicht da, so ist im Teich *káneyā* der weise Mann"; dem Sinne nach etwa: „Unter den Blinden ist der Einäugige König."

15. **Ophiocephalus punctatus Bl.** — Singhal: *mádiya* Vakvella. Uluvitiya, *mádayā, madaru* WILLEY, *madakáriyā* WILLEY, lex. — Nutzfisch.
GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 469: Ceylon. — KNER 1867, p. 233: Ceylon. — BLEEKER 1878, A. J. IX, pl. 398, fig. 3. — DAY 1878, p. 367, pl. 78, fig. 1 (var.). — Day 1889, II, p. 364: Ceylon. — WILLEY 1908, p. 149: Hanvella; Bellana on Matugama-Badureliya Rd., paddy fields. — WILLEY 1909, p. 109: Minneriya Tank. — WILLEY 1910, p. 92: Kelaniganga. — Hbg. Mus. 11 584: Ginganga bei Vakvella. — Hbg. Mus. 11 585 (zahlreiche juv.): Reisfeld bei Vakvella.

16. **Channa orientalis Bl. Schn.** — Singhal: *kánaya* WILLEY. Endemisch.
GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 483. — DAY 1878, p. 368, pl. 78, fig. 2. — DAY 1889, II, p. 365, fig. 119. — WILLEY 1903, p. 5: in the low country paddy fields.

IV. Labyrinthici.

17. **Anabas scandens Dald.** — Singhal: *kāvágiyā* Uluvitiya, TENNENT, WILLEY; *kávayā* Vakvella. TENNENT, DAY.
TENNENT 1861, p. 348 u. p. 354, c. fig. (*A. oligolepis*): Matara. — GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 375 u. p. 376 (*A. oligolepis*): Ceylon. — BLEEKER 1878, A. J. IX, pl. 395, fig. 2 (*A. microcephalus*), 5 (*A. oligolepis*), pl. 396, fig. 2 u. 3 (*A. testudineus*). — DAY 1878, p. 370, pl. 78, fig. 3: Ceylon. — DAY 1889, II, p. 367, fig. 120: Ceylon. — WILLEY 1903, p. 22: Ceylon. — REGAN 1910, p. 771: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 91: Barave near Hanvella, Kelaniganga (am 25. I. laichend gefunden). — Hbg. Mus. 11 586: Reisfeld bei Vakvella.

18. **Osphromenus gourami Lacép.** = *O. olfax* CUV. — Nutzfisch.
In den letzten Jahren mehrfach, zuletzt von Java, eingeführt, doch anscheinend bisher noch nicht eingebürgert. Cf. WILLEY 1910, p. 95; J. PEARSON, Ceylon Administr. Rep. 1910—1911, P. IV, p. E. 2; J. PEARSON u. H. PERTWEE, Spol. Zeylan., VII, P. 28, p. 209—212.

19. **Polyacanthus signatus Günth.** — Singhal: *porlótta* (?) DAY, nach BOAKE. — Endemisch.

GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 379. — DAY 1878, p. 371. — DAY 1889, II, p. 369. — REGAN 1910, p. 772, pl. 77, fig. 5.

Anscheinend eine seltene Art, die ich auch im Colombo-Museum nicht gesehen habe. D XVI—XVIII/7—10, A XIV—XVII/9—12.

20. **Macropodus cupanus C. V.** — Singhal: *madakáriyā*, Panadhure, lex.; *kálu kiríthiyā* Benthota; *thalpéddā* (*päddā?*) Vakvella.

?TENNENT 1861, p. 351 (*Polyacanthus* sp., singhal. *pullata*): Ceylon. — GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 381. — DAY 1878, p. 371, pl. 78, fig. 4. — DAY 1889, II, p. 368, fig. 121. — REGAN 1910, p. 775: Ceylon. — Hbg. Mus. 8504: Straßengraben in Hunupitiya bei Colombo. — Hbg. Mus. 11 587: Reisfeldgraben am Bolgoda Rd. bei Panadhure. — Hbg. Mus. 11 588: Opathaäla bei Vakvella.

Nicht selten; im Hbg. Mus. 14 Exemplare von Ceylon. Beliebter Aquarienfisch. D XIV bis XVII/5—7, A XVI—XIX/9—11.

V. Mastacembelidae.

21. **Rhynchobdella aculeata Bl.** Singhal: *báta-kóla théliyā* WILLEY.

GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 540. — DAY 1878, p. 338, pl. 72, fig. 1. — DAY 1889, II, p. 331, fig. 110. — WILLEY 1908 (a), p. 345. WILLEY 1910, p. 84: Barave near Hanvella.

22. **Mastacembelus armatus Lacép.** Singhal: *théliya* Vakvella, TENNENT, WILLEY, lex.; *gánga théliyā* WILLEY.

TENNENT 1861, p. 337, c. fig., p. 338. — GÜNTHER 1861, Cat. III, p. 542 (*var. ponticeriana*): Ceylon. — DAY 1878, p. 340, pl. 73, fig. 2: Ceylon. — DAY 1889, II, p. 334: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 89: Barave near Hanvella. — Hbg. Mus. 11 589: Ginganga bei Vakvella.

VI. Cichlidae.

23. **Etroplus maculatus Bl.** — Singhal: *koráliya* Panadhure, Vakvella, Uluvitiya, WILLEY (1908). — Die Angabe *rallia* bei BOAKE, DAY und WILLEY (1903) wohl irrtümlich. — Nutzfisch.

GÜNTHER 1862, Cat. IV, p. 266. — DAY 1878, p. 415, pl. 89, fig. 4: Ceylon. — DAY 1889, II, p. 429, fig. 150: Ceylon. — WILLEY 1903, p. 8, fig. 5. — WILLEY 1908, p. 151: Panadhure River. — Hbg. Mus. 8939: Umgebung von Colombo. — Hbg. Mus. 11592: Bolgoda am Panadhurefluß. — Ferner von mir beobachtet 30. IV. 02 im Nuvaraväva bei Anuradhapura.

24. Etroplus suratensis Bl. — Singhal: *koráliya* Panadhure, Vakvella, Uluvitiya, WILLEY. — Nutzfisch.

GÜNTHER 1862, Cat. IV, p. 266: Ceylon. — DAY 1878, p. 415, pl. 89, fig. 6: Ceylon. — DAY 1889, II, p. 430: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 91: Barave near Hanvella; p. 94: Kaluganga tributaries; p. 97: Akotuva am Panadhureganga; p. 99: Kalutara Estuary. — Hbg. Mus. 11590: Reisfeldgraben am Bolgoda Rd. bei Panadhure. — Hbg. Mus. 11591: Ginganga bei Vakvella. — Ferner von mir beobachtet 1. V. 02 in einer Granit-Pokuna des Jsurumuniya-Felsentempels bei Anuradhapura.

VII. Scombresocidae.

25. Belone cancila Buch. — Singhal: *katurálla* Uluvitiya, lex.: *gáreya* Panadhure; *morállā* WILLEY. — Nutzfisch.

GÜNTHER 1866, Cat. VI, p. 253: Ceylon. — BLEEKER 1872, A. J. VI, p. 46, pl. 254, fig. 1 (*Mastacembelus canciloides*). — DAY 1878, p. 511, pl. 118, fig. 5: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 420, fig. 136: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 91: Barave near Hanvella. — Stets im Süßwasser.

26. Belone strongylurus v. Hass. — Singhal: *morálla, habaréliya* WILLEY. — Nutzfisch.

GÜNTHER 1866, Cat. IV, p. 246. — BLEEKER 1872, A. J. VI, p. 45, pl. 257, fig. 3. — DAY 1878, p. 512, pl. 118, fig. 6. — DAY 1889, I, p. 421. — WILLEY 1910, p. 99: Kalutara Estuary, Panadhure River.

Nur gelegentlich ins Süßwasser aufsteigend. Ein kleiner runder schwarzer Fleck an der Basis der Schwanzflosse.

27. Hemirhamphus limbatus (?) C. V. — Singhal: *katurálla* Uluvitiya, lex., *morállā* Colombo, Panadhure; *marándhā* Benthota, Vakvella.

GÜNTHER 1866, Cat. VI, p. 272: Ceylon. — DAY 1878, p. 516, pl. 119, fig. 3. — DAY 1889, I, p. 426. — In Brack- und Süßwasser (DAY).

Im Ginganga bei Vakvella (Süßwasser) sah ich zahlreiche, wahrscheinlich zu dieser sp. gehörige *Hemirhamphus*, ohne einen derselben zu erhalten.

VIII. Cyprinodontidae.

28. Haplochilus melastigma McClell. — Singhal: *póththaya, hándha thíththaya* Panadhure („Mond-Bitterling"); *katílla* Panadhure, Negombo; *dhándhiyā* (?) Benthota; *karádiyā* Vakvella; *úddā* Uluvitiya.

BLEEKER 1863, A. J. III, p. 142, pl. 144, fig. 2 (*H. javanicus*). — GÜNTHER 1866, Cat. VI, p. 311 (*H. javanicus*) und p. 312 (*H. cyanophthalmus*). — DAY 1878, p. 522, pl. 121, fig. 4. — DAY 1889, I, p. 415. — Hbg. Mus. 11 614—11 617 (zahlreiche Exemplare): Reisfeldgraben am Bolgoda Rd. bei Panadhure; Thalangaväva, Kanal, Lagune bei Benthota; Ginganga bei Vakvella; Mahaväliganga unterhalb Thalavai Estate bei Trincomali. — In Süß- und Brackwasser.

Diese Exemplare sind von solchen, die ich auf der malayischen Halbinsel gesammelt habe, nicht zu unterscheiden. — Der silbrige Occipitalfleck (Volksname!) verschwindet nach dem Tode rasch.

29. Haplochilus lineatus C. V. — Singhal: *ire hándaya* (?) Colombo. *dhíya píta héndeva* (?) WILLEY. — Schreibweise der Worte *hándayā* und *héndeva* zweifelhaft.

DAY 1878, p. 522, pl. 121, fig. 5: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 416, fig. 135: Ceylon. — WILLEY 1909, p. 122: Ceylon. — Hbg. Mus. 8549: Straßengraben in Hunupitiya bei Colombo. — Diese oder die folgende Art in den Teichen des Museumgartens von Colombo.

30. Haplochilus Dayi Steind. — Endemisch.

STEINDACHNER 1892, p. 376, pl. 1, fig. 2, 2a. — GARMAN 1895, p. 126.

Haplochilus panchax BUCH. ist bisher für Ceylon nicht nachgewiesen.

IX. Siluridae[1].

31. Clarias magur Buch. — Singhal: *mágurā* WILLEY. — Nutzfisch.

BLEEKER 1862, A. J. II, p. 103, pl. 98, fig. 2 (*C. batrachus*). — GÜNTHER 1864, Cat. V, p. 17. — DAY 1878, p. 485, pl. 112, fig. 5, 5a: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 115, fig. 48, 49: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 92: Kelaniganga.

32. Clarias Teysmanni Bleek.

BLEEKER 1862, A. J. II, p. 104, pl. 99, fig. 1. — GÜNTHER 1864, Cat. V, p. 19: Galle und p. 20 (*C. brachysoma*): Ceylon. — DAY 1878, p. 484: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 116: Ceylon.

33. Saccobranchus fossilis Bl. — Singhal: *hángga* Colombo, Vakvella, Uluvitiya, WILLEY, lex. — Nutzfisch.

---

[1]) *Plotosus canius* BUCH. (Singhal. *máguvā* Colombo, Uluvitiya, *kána máguvā* WILLEY) aus dem Salzwasser steigt meines Wissens niemals über das Brackwasser in die Flußmündungen hinauf. WILLEY 1910, p. 98: Akotuva, Panadhure River; p. 99: Kalutara Estuary.

GÜNTHER 1864, Cat. V, p. 31 (*S. fossilis* und *S. microcephalus*): Ceylon. — DAY 1878, p. 486, pl. 114, fig. 1: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 125, fig. 53: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 92: Kelaniganga. — Hbg. Mus. 8957: Colombo. — Hbg. Mus. 11611: Ginganga bei Vakvella.

34. **Saccobranchus microps Günth.** — Endemisch.
GÜNTHER 1864, Cat. V, p. 31. — DAY 1878, p. 486. — DAY 1889, I, p. 125.

35. **Wallago attu Bl. Schn.** — Singhal: *válaya* WILLEY. — Nutzfisch.
BLEEKER 1862, A. J. II, p. 79, pl. 86, fig. 1. — GÜNTHER 1864, Cat. V, p. 36. — DAY 1878, p. 479, pl. 111, fig. 4: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 126, fig. 54: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 89: Barave near Hanvella.

36. **Callichrous bimaculatus Bl.** — Singhal: *rála pótha* WILLEY. — Nutzfisch.
BLEEKER 1862, A. J. II, p. 84, pl. 87, fig. 3. — GÜNTHER 1864, Cat. V, p. 45 und p. 46 (*C. ceylonensis*): Ceylon. — DAY 1878, p. 476, pl. 110, fig. 4, 5: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 131, fig. 57: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 91: Barave near Hanvella.

37. **Macrones gulio Buch.** — Singhal: *rel angúlura* WILLEY. — Nutzfisch.
BLEEKER 1862, A. J. II, p. 60, pl. 74, fig. 2 (*Aspidobagrus gulio*). — GÜNTHER 1864, Cat. V, p. 79: Ceylon. — DAY 1878, p. 445, pl. 99, fig. 2. — DAY 1889, I, p. 151, fig. 64. — WILLEY 1910, p. 97: Panadhure River.
Nach DAY nur im Salz- und Brackwasser, nach BLEEKER auch im Süßwasser vorkommend.

38. **Macrones vittatus Bl.** — Singhal: *angkútta* Vakvella, WILLEY, lex.
GÜNTHER 1864, Cat. V, p. 81 (*M. tengara*): Ceylon. — DAY 1878, p. 448, pl. 98, fig. 3: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 157: Ceylon. — Hbg. Mus. 8653: Nuvaraväva bei Anuradhapura. — Hbg. Mus. 11612: Ginganga bei Vakvella.

39. **Macrones keletius C. V.**
GÜNTHER 1864, Cat. V, p. 84. — DAY 1878, p. 449, pl. 98, fig. 5: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 160: Ceylon.

Von den drei aus Ceylon bekannten *Arius* sp. (*A. falcarius* RICHARDS., *A. thalassinus* RÜPP. und *A. Dussumieri* C. V.) scheinen

nur die beiden erstgenannten ins Brackwasser aufzusteigen. Vielleicht auch im Süßwasser:

40. Arius falcarius Richards. — Singhal: *thórā angúluvā* WILLEY. — Nutzfisch.

GÜNTHER 1864, Cat. V, p. 168. — DAY 1878, p. 463, pl. 106, fig. 5. — DAY 1889, I, p. 182. — WILLEY 1910, p. 97: Panadhure River; p. 99: Kalutara Estuary (Brackwasser).

WILLEY gibt (l. c. p. 97, plate, 7 figs.) einen interessanten Bericht über das Maulbrüten der Männchen dieser Art; die Singhalen unterscheiden die „Baucheier" der Weibchen von den „Mundeiern" der Männchen (*báda bíju* — *káta bíju*) und bezeichnen die ausgeschlüpften Jungen im Maul des Männchens als „Mundsplitter" (*káta péththa*; nach WILLEY *„kate petaw"*).

In seiner Diagnose der Süßwassergattung *Pseudotropius* erwähnt DAY (1878, p. 470. 1889, I, p. 136) das Vorkommen derselben auf Ceylon, führt jedoch bei den Artbeschreibungen keinen Fall dafür an.

X. Cobitidae.

41. Lepidocephalichthys thermalis C. V.

CUVIER et VALENCIENNES 1846, XVIII, p. 78 (*Cobitis thermalis*): des eaux chaudes de Kaniya à Ceylan par M. REGNAULT. — TENNENT 1861, p. 359, Anm. (*Cobitis thermalis*): hot springs of Kaniya, at 40° C = 114° F (!) — BLEEKER 1864, p. 6, pl. 1, fig. 1: Ceylon (ohne Erwähnung der heißen Quellen!). — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 364: Ceylon. — DAY 1878, p. 610, pl. 155, fig. 3: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 221: Ceylon.

42. Nemachilus botia Buch.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 348 (*N. urophthalmus*): Ceylon, und p. 349. — DAY 1878, p. 614, pl. 156, fig. 5: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 227: Ceylon.

43. Nemachilus notostigma Bleek. — Endemisch.

BLEEKER 1863 (b), p. 254. — BLEEKER 1864, p. 5, pl. 1, fig. 2. — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 352. — DAY 1878, p. 618. — DAY 1889, I, p. 232.

XI. Cyprinidae.

44. Discognathus lamta Buch.

BLEEKER 1864, p. 8, pl. 1, fig. 4 (*Garra ceylonensis*): Ceylon. — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 69: Ceylon. — DAY 1878, p. 527, pl. 122,

fig. 4; pl. 123, fig. 1: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 246, fig. 87: Ceylon. — Von mir 29. IV. 02 in einem rasch strömenden Hügelbach zwischen Matale und Nalanda beobachtet.

45. Labeo Dussumieri C. V. — Singhal: *híri kánayā* WILLEY (*híri* = Linie, nach der Zeichnung des Fisches). — Nutzfisch.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 59: Ceylon. — DAY 1878, p. 538, pl. 126, fig. 5: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 262: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 90: Barave near Hanvella.

46. Labeo porcellus Heck.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 54. — DAY 1878, p. 539, pl. 128, fig. 1. — DAY 1889, I, p. 263: Ceylon, nach HALY.

Barbus sp. mit vier Bärteln.

47. Barbus pinnauratus Day. — Singhal: *pétiyā* WILLEY, lex.

BLEEKER 1864, p. 15, pl. 3, fig. 1 (*Puntius chrysopomus*): Ceylon. — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 114 (*B. spilurus*): Ceylon. — DAY 1878, p. 561, pl. 139, fig. 3: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 301: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 94: Kaluganga tributaries. — Hbg. Mus. 8423: Nuvaraväva bei Anuradhapura.

Dritter D-Strahl verknöchert, gesägt. Lin. lat. 30. Schuppentaschen schwärzlich. Mit einem großen, mehr oder minder diffusen schwarzen Fleck auf dem Schwanzstiel vor der Basis der C.

48. Barbus pleurotaenia Bleek. — Endemisch.

BLEEKER 1864, p. 13, pl. 3, fig. 2 (*Puntius pleurotaenia*). — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 120. — DAY 1878, p. 562. — DAY 1889, I, p. 302.

Dritter D-Strahl verknöchert, gesägt. Lin. lat. 30. Ein schwarzes Lateralband. 160 mm.

49. Barbus tor Buch. — Singhal: *kúriyā* DAY, lex.; *kūráyiyā* lex.; *lélā* DAY, WILLEY. — Nutzfisch.

BLEEKER 1864, p. 10, pl. 2 (*Labeobarbus tor*): Ceylon. — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 132 (*B. longispinis*): Ceylon. — DAY 1878, p. 564, pl. 136, fig. 5; pl. 140, fig. 1 und p. 565, pl. 136, fig. 4 (*B. hexastichus*): Ceylon. — DAY 1888, p. 807: Ceylon, nach HALY. — DAY 1889, I, p. 307, fig. 104: Ceylon. — WILLEY 1903, p. 19, fig. 12 („Mahaseer", Sportname): Sitalaganga, Pundaluoya, bei Maskeliya. — WILLEY 1910, p. 90: Barave near Hanvella.

Dritter D-Strahl verknöchert, ungesägt. Lin. lat. 25. Lippen dick, beim ad. oft lappig vergrößert. Ohne besondere Zeichnung. Größter Cyprinide Ceylons. In strömenden Gewässern.

50. Barbus innominatus Day. — Endemisch.

DAY 1869, p. 556: Ceylon, Kelaart leg. — DAY 1878, p. 570. — DAY 1889, I, p. 315. — Synon. *Leuciscus binotatus* BLYTH, nec KUHL et VAN HASSELT.

Dritter D-Strahl verknöchert, ungesägt, schwach (ungegliedert). Lin. lat. 24. Ein schwarzer Fleck auf dem Schwanzstiel vor der Basis der C. Bis 28 mm lang.

Barbus sp. mit zwei Barteln.

51. Barbus dorsalis Jerd.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 142 (*B. dorsalis* von Madras und *B. tetraspilus* [nec Synon.!]): Ceylon; p. 144 (*B. Layardi*): Ceylon. — DAY 1878, p. 573, pl. 142, fig. 2: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 319: Ceylon. — Hbg. Mus. 8450: Nuvaraväva bei Anuradhapura. — Hbg. Mus. 8959: Umgebung von Colombo.

Dritter D-Strahl verknöchert, ungesägt, an der Spitze weich und gegliedert. Lin. lat. 24. Schuppentaschen der oberen und vorderen Körperhälfte schwärzlich pigmentiert, desgleichen ein vertikaler Streifen auf den Brustseiten unter dem Hinterrand des Kiemendeckels. Ein mehr oder minder deutliches dunkles Seitenband vor allem in der hinteren Körperhälfte sichtbar. Ein schwarzer Fleck jederseits auf der Mitte der D-Basis bei den beiden Exemplaren Nr. 8450 sehr deutlich, den zehn Exemplaren Nr. 8959 fehlend. Kein Fleck an der C-Basis.

52. Barbus bimaculatus Bleek. — Endemisch.

BLEEKER 1864, p. 17, pl. 4, fig. 1 (*Gnathopogon bimaculatus*). — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 147 (und p. 143 *B. thermalis*? cf. Nr. 59). — = ? *Barbus Puckelli* DAY 1878, p. 574, pl. 143, fig. 5 und DAY 1889, I, p. 321.

Dritter D-Strahl gegliedert. Lin. lat. nach BLEEKER 25—26, nach GÜNTHER 23. Oben grünlich, unten silbern; ein runder schwarzer Fleck in der Mitte der C-Basis, ein anderer länglicher über der Basis der hinteren D-Strahlen. Bis 60 mm lang.

53. Barbus amphibius C. V. — Singhal: *ípili kádayä* Vakvella.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 144. — DAY 1878, p. 574, pl. 142, fig. 8. — DAY 1889, I, p. 322. — Hbg. Mus. 11598: Ginganga bei Vakvella.

Dritter D-Strahl gegliedert. Lin. lat. 23. Oben stahlblau, unten silberweiß, beide Farben an den Seiten allmählich ineinander übergehend; keinerlei schwarze Marken. D und C schwärzlich, P, V und A im Leben rötlich, in Alkohol weiß.

54. Barbus filamentosus C. V. — Singhal: *pothubára*, Panadhure; *pótaya* (? *pótteyā*) Vakvella; ? *ípili kádayā* Vakvella.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 145: Ceylon. — DAY 1878, p. 575, pl. 140, fig. 5 (*B. mahecola*): Ceylon, und p. 582. — DAY 1889, 1. p. 323, fig. 105 (*B. mahecola*): Ceylon, und p. 333. — Hbg. Mus. 8453: Kandy Lake. — Hbg. Mus. 11599: Panadhureganga bei Bolgoda. — Ferner von mir beobachtet 1. V. 02 in einer der Granit-Pokunas des Isurumuniya-Felsentempels bei Anuradhapura; 27. VIII. 09 in den Teichen von Gordon's Gardens, Colombo. — Massenhaft im Kandy-Tempelsee, wo diese Art von Priestern und Tempelbesuchern gefüttert, von Knaben mittelst kleiner garneelenartiger Krustazeen geangelt wird. Ihrer Schönheit wegen für Aquarien geeignet.

Die Exemplare Nr. 8453 ohne, die von Nr. 11599 mit sehr kleinen Maxillarbärteln. Dritter D-Strahl basal verknöchert, ungesägt, in seinem distalen Drittel gegliedert. Bei größeren Exemplaren sind die D-Strahlen über die Flossenhaut hinaus verlängert. Ein länglicher schwarzer Fleck an der Seite des Schwanzes über der Afterflosse; Spitzen der C schwarz. ca. 15 cm lang.

Barbus sp. ohne Bärtel.

55. Barbus singhala n. sp. — Singhal: *kóssa* Panadhure, *thirélliya* Benthota, *góma thíththayā* Vakvella. — Endemisch. — Tafel, Fig. 2.

Hbg. Mus. 11600: Reisfeldgraben am Bolgoda Rd. bei Panadhure (1 Ex.). — Hbg. Mus. 11601: Thalangaväva bei Benthota (1 Ex.). — Hbg. Mus. 11602: Opathaäla bei Vakvella (4 Ex.). — Bis 37 mm lang.

Keine Bärteln. Lin. lat. vollständig, 22—23; Lin. tr. $4^1/_2/3^1/_2$; 2 Schuppen zwischen Lin. lat. und Wurzel der V. Sq. praedors. 7. Schuppen mit drei bis fünf radiären Streifen. D 3/8, der dritte der längste, ungeteilt, gegliedert; A 7. C tief gegabelt. Mundspalte halb unterständig, klein, das Auge nicht erreichend.

Grundfarbe im Leben rötlichgelb, konserviert grünlichgelb, am Bauch silberig. Ein transversaler, bindenartiger schwarzer Fleck vom Vorderende der D jederseits zur Seitenlinie herabreichend. Ein schwarzer Ring um den Schwanz über der hinteren Hälfte der A; er ist in der Mitte der Schwanzseiten verbreitert, und von ihm aus erstreckt sich schwarzes Pigment auf die basale Hälfte der A. Basis und äußerste Spitzen

der C schwärzlich. Vordere Strahlen der D, zumal in ihrer distalen Hälfte, mit zerstreuten schwarzen Pigmentpünktchen. Im übrigen sind die Flossen im Leben rot, konserviert farblos.

In stehenden und langsam fließenden Gewässern. Diese, wie die folgenden kleinen Arten vielleicht zu Aquarienfischen geeignet.

56. Barbus nigrofasciatus Günth. — Endemisch.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 155: Southern Ceylon. — DAY 1878, p. 578, pl. 144, fig. 6. — DAY 1889, I, p. 328.

Dritter D-Strahl verknöchert, fein gesägt. Lin. lat. vollständig, 20—21. Ein schwarzes Interorbitalband und drei schwarze Querbinden am Körper: die erste von der Mitte des Vorderrückens zur Mitte der P, die zweite von der D-Basis an oder hinter die V-Basis, die dritte dicht hinter der A über den Schwanzstiel. Bis 63 mm lang.

57. Barbus Cumingi Günth. — Endemisch.

BLEEKER 1864, p. 12, pl. 4, fig. 4 (*Puntius phutunio* BLEEK., nec BUCH). — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 155. — DAY 1878, p. 578. — DAY 1889, I, p. 328.

Lin. lat. unvollständig, ca. 4; Sq. lat. 21. Dritter D-Strahl schwach, verknöchert, fein gesägt. Schuppen mit 5—6 radiären Streifen. Zwei schwarze Querbinden: die erste vom Vorderrücken zur P, die zweite hinter der A über den Schwanzstiel. Bis 51 mm lang.

58. Barbus vittatus Day var.? — Singhal: *thiththaya* Panadhure, Vakvella, lex. („Bitterling"). — Tafel, Fig. 3.

KNER 1867, p. 347 (*Puntius sophore*): Ceylon. — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 156. — DAY 1878, p. 582, pl. 144, fig. 2 (schlecht): Ceylon. — DAY 1889, p. 333: Ceylon. — Hbg. Mus. 11603: Reisfeldgraben am Bolgoda Rd. bei Panadhure. — Hbg. Mus. 11604: Opathaäla bei Vakvella.

Lin. lat. unvollständig, 4—6; Sq. lat. 21—23, Sq. tr. 8½, Sq. praedors 8. Dritter D-Strahl ungeteilt, gegliedert. D mit schräger schwarzer Binde, von der Mitte ihres Vorderrandes zur Basis der hinteren Strahlen verlaufend. Jederseits ein kleiner runder oder vertikal elliptischer tiefschwarzer Fleck an der C-Basis, auf der letzten mittleren Seitenschuppe. Ein medianer schwarzer Fleck am After. Bis 43 mm lang.

Die bei GÜNTHER und DAY erwähnten schwarzen Flecken am Vorder- und am Hinterende der D-Basis, sowie der bei DAY erwähnte schwarze Fleck an der A-Basis fehlen unseren sämtlichen 52 Exemplaren.

59. Barbus thermalis C. V. — Endemisch.

CUVIER et VALENCIENNES 1844, XVII, p. 94, pl. 490 (*Leuciscus thermalis*): d'une source d'eau chaude de 50° C de Kaniya dans l'île de Ceylan. — TENNENT 1861, p. 359, Anm. (*Leuciscus thermalis*): ibid. at 50° C = 122° F. — DAY 1878, p. 580. — DAY 1889, I, p. 330. — Nicht dagegen GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 143.

Möglicherweise identisch mit der vorigen Art. DAY hat CUVIERs und VALENCIENNES' Originalexemplare nachuntersucht und ihre Beschreibung ergänzt. Lin. lat. unvollständig, ca. 8, Sq. lat. 24 (C. V.s Fig. 30!). Dritter D-Strahl verknöchert, ungesägt, mäßig kräftig. Jederseits ein schwarzer Fleck auf den Seiten des Schwanzstiels, zwei bis drei Schuppen vor der C-Basis. Ein schwarzer Fleck auf der basalen Hälfte der vorderen D-Strahlen. Bis 76 mm lang. — „In HALYs handschriftlichem Fischkatalog Ceylons im Colombo-Museum ist diese Art nicht aufgeführt" (Reisenotiz vom 26. IV. 02). Bisher nicht wieder gefunden.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 143, beschreibt unter gleichem Namen eine andere Art, von der ihm drei Exemplare aus Ceylon (ohne näheren Fundort, doch wahrscheinlich aus dem Südwesten; CUMING leg.) und eins aus Cachar vorliegen: „Zwei Bärtel. Lin lat. vollständig, 25. Dritter D-Strahl verknöchert, ungesägt. Oben bräunlich, unten silberig, Schuppentaschen braun. Ein schwarzer Fleck jederseits an der C-Basis. D mit einem diffusen schwärzlichen Fleck nahe der Basis hinter dem verknöcherten Strahl. Ein runder schwärzlicher Fleck am (? vorderen) Ende der Lin. lat." — Vielleicht identisch mit *B. bimaculatus* BLEEK. (Nr. 52).

60. Barbus ticto Buch.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 153. — DAY 1878, p. 576, pl. 144, fig. 7: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 325: Ceylon.

Lin. lat. unvollständig, 6—8; Sq. lat. 23—26. Dritter D-Strahl kräftig, verknöchert, gesägt. Ein schwarzer Fleck jederseits am Schwanz unmittelbar hinter der A; ein kleinerer, oft fehlend, am Vorderende der Lin. lat.

61. Amblypharyngodon melettinus C. V. — Singhal: *săliya* WILLEY, *sālayā* lex.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 202: Ceylon. — DAY 1878, p. 555, pl. 134, fig. 3: Ceylon. — Day 1889, I, p. 292: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 89: Barave near Hanvella. — Hbg. Mus. 8487: Maharaväva bei Kelaniya. — Hbg. Mus. 11 609: Reisfeldgraben am Bolgoda Rd. bei Panadhure.

Nach WILLEY im Dezember laichend.

62. **Nuria danrica Buch. var. malabarica Day.** — Singhal: *hal mässa* Panadhure („Reisfliege").

CUVIER et VALENCIENNES 1842, XVI, p. 238, pl. 472 (*N. thermoicos*): Ceylan, d'une source d'eau chaude à Kaniya, qui a 40° C, par M. REYNAUD. — TENNENT 1861, p. 359 Anm. (*N. thermoicos*): ibid. at 40° C = 114° F. — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 200: Ceylon, occasionally in warm springs. — DAY 1878, p. 583, pl. 145, fig. 7 (var. *malabarica*): Ceylon; nach REYNAUD auch in der heißen Quelle von Kaniya. — DAY 1889, I, p. 334, fig. 106: do. — Hbg. Mus. 11608: Reisfeldgraben am Bolgoda Rd. bei Panadhure.

Ohne Seitenlinie. Sq. praedors. ca. 18. Bärtel bis zu den V reichend. Ein prädorsales medianes und je ein laterales schwarzes Längsband.

63. **Rasbora daniconius Buch.** — Singhal: *dhándhiya* Panadhure, *dhándiya* Vakvella (*dandiya* WILLEY), *pétiyā* Panadhure, lex.

CUVIER et VALENCIENNES 1844, XVII, p. 309 (*Leuciscus dandia*): Ceylon. — BLEEKER 1864, p. 18, pl. 1, fig. 3 (*R. dandia*): Ceylon. — KNER 1867, p. 358 (*Opsarius daniconius*): Ceylon. — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 194 (part.): Ceylon. — DAY 1878, p. 584, pl. 146, fig. 2: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 336: Ceylon. — WILLEY 1910, p. 94: Kaluganga tributaries. — Hbg. Mus. 8482: Kandy Lake. — Hbg. Mus. 11605: Panadhureganga bei Bolgoda. — Hbg. Mus. 11606: Ginganga bei Vakvella. — Hbg. Mus. 11607: Abflußgraben der heißen Quelle von Kaniya.

Sq. praedors. 12—16. Jederseits ein dunkles Lateralband, nach vorn auf den Kiemendeckel oder bis ans Auge, nach hinten bis zur C-Basis reichend, unter dem Vorderende der D-Basis der Lin. lat. näher als jener; breiter und dunkler als bei *R. Buchanani*. D, C und A orangefarben, P und V weiß.

Ähnlich der *R. Einthovenii* BLEEKER (A. J. III, p. 120, pl. 122, fig. 1), bei welcher jedoch das dunkle Lateralband von der Schnauzenspitze bis zum Hinterrand der C reicht und D und A in der Regel einen dunklen Pigmentstreifen aufweisen.

Die einzige Fischart, die ich im Abfluß der heißen Quelle von Kaniya, bei ca. 30—35° C, gefunden habe.

64. **Rasbora Buchanani (?) Bleek.**

? BLEEKER 1863, A. J. III, p. 125, nec pl. 115, fig. 4. — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 196. — DAY 1878, p. 584, pl. 145, fig. 10. — DAY 1889, I, p. 337, fig. 107. — Hbg. Mus. 8483: Nuvaraväva bei Anuradhapura. — Hbg. Mus. 8951: Umgebung von Colombo.

Lin. lat. 29—31, Sq. praedors. 15—17. Dunkles Lateralband erst kurz vor der D beginnend, bis zur C-Basis reichend, an seinem Vorderende der D-Basis näher als der Lin. lat. Hinterrand der C diffus schwach grau.

DAYs Figur ziemlich genau entsprechend bis auf die Farbe des Hinterrandes der C. Nach DAY Lin. lat. 26—29, Sq. praedors. 12. — Bei Exemplaren des Hbg. Mus. von der malayischen Halbinsel beginnt das Lateralband hinter dem Operkel und ist unter dem Vorderende der D verbreitert; C mit tiefschwarzem Hinterrand. Lin. lat. 26—28, Sq. praedors. 13. Im Habitus etwas an BLEEKERs Figur (Exemplar von Kalkutta) erinnernd, doch bedeutend größer, bis 112 mm lang.

BLEEKER bezweifelt die Identität des *Cyprinus rasbora* BUCH. mit dem *Leuciscus rasbora* CANTOR von Pinang; die mir vorliegenden Exemplare von Ceylon sind von denen der Malayischen Halbinsel jedenfalls spezifisch verschieden. Erstere stimmen aber auch nicht genau mit DAYs Beschreibung überein. Jedenfalls dürfte die vorliegende Form so wenig, wie die übrigen Cypriniden Ceylons, im malayischen Gebiet nachgewiesen sein.

65. Barilius vagra Buch.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 286 Anm. — DAY 1878, p. 589, pl. 148, Fig. 3: Ceylon. — DAY 1889, I. p. 345: Ceylon.

66. Barilius bendelisis Buch.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 288 (*B. bendelisis* et *B. cocsa*). — DAY 1878, p. 590, pl. 148, fig. 7—9: Ceylon, KELAART leg. — DAY 1889, I, p. 347: Ceylon.

67. Danio malabaricus Jerd.

BLEEKER 1864, p. 19, pl. 4, fig. 3 (*D. lineatus*) und p. 21, pl. 4, fig. 2 (*D. micronema*): Ceylon. — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 283 und p. 282 (*D. micronema*): Ceylon. — DAY 1878, p. 595, pl. 150, fig. 7: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 355: Ceylon.

68. Perilampus laubuca Buch. Singhal: *ādu kāraya, karādiya* Vakvella.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 331 (*Eustira ceylonensis*): Ceylon, und p. 335 (*Chela laubuca*). — DAY 1878, p. 598, pl. 151, fig. 5 und p. 599 (*P. ceylonensis*): Ceylon. — DAY 1889, I, p. 360, fig. 112 und p. 361 (*P. ceylonensis*): Ceylon. — Hbg. Mus. 11610: Ginganga bei Vakvella.

DAY erwähnt folgende Unterschiede zwischen *P. laubuca* BUCH.:

D 10—11, A 19—23, P reaching A, a black shoulder-spot; und *P. ceylonensis* GÜNTH.: D 12, A 17, P reaching V, uniform silvery.

Die Flossenformel meiner sieben Exemplare von Vakvella ist: D 9—11, A 17—20. P bei einem Exemplar nur bis zur Mitte der V, bei einem anderen fast bis zur A reichend. Schulterfleck stets vorhanden; hinter ihm bisweilen ein zweiter kleinerer.

XII. Clupeidae.

69. **Megalops cyprinoides Brouss.** — Singhal: *ileya, ilara* WILLEY. — Nutzfisch.

GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 471. — BLEEKER 1872, A. J. VI, p. 85—87 (*M. macropterus, M. filamentosus, M. cundinga, M. cyprinoides*), pl. 270, fig. 4, pl. 273, fig. 1, 2, pl. 274, fig. 1. — DAY 1878, p. 656, pl. 159, fig. 3: Ceylon. — DAY 1889, I, p. 402, fig. 126. Ceylon. — WILLEY 1910, p. 98: Kelaniganga Estuary, Akotuva am Panadhure River, Väligama (Brackwasser).

70. **Chanos salmoneus Bl. Schn.** — Singhal: *reka* WILLEY. — Nutzfisch.

BENNETT 1832, p. 184 (*Leuciscus zeylonicus*): Ceylon. — GÜNTHER 1868, Cat. VII, p. 473: Ceylon. — BLEEKER 1872, A. J. VI, p. 81, pl. 272, fig. 4. — DAY 1878, p. 651, pl. 166, fig. 2. — DAY 1889, I, p. 403, fig. 127. — WILLEY 1910, p. 99: Kalutara Estuary (Brackwasser).

Beide Arten auch ins Süßwasser aufsteigend und in diesem haltbar.

XIII. Muraenidae.

71. **Anguilla bengalensis Gray.** — Singhal: *ándha* Colombo, Panadhure, Benthota, Vakvella, Uluvitiya, lex.; *gánga ándhā* WILLEY („Flußaal“). — Nutzfisch.

BLEEKER 1864, A. J. IV, p. 9, pl. 145, fig. 2 (*Muraena maculata*). — GÜNTHER 1870, Cat. VIII, p. 27 und p. 25 (*A. mauritiana*): Ceylon. — DAY 1878, p. 659, pl. 168, fig. 1. — DAY 1889, I, p. 86, fig. 35. — WILLEY 1910, p. 91: Barave near Hanvella. — Hbg. Mus. 11594: Ginganga bei Vakvella.

D vor dem After, ein wenig hinter der Mitte seines Abstandes von der P-Basis beginnend.

72. **Anguilla bicolor McClell.** — Singhal: *ándha* Colombo, Uluvitiya, lex. — Nutzfisch.

BLEEKER 1864, A. J. IV, p. 11, pl. 146, fig. 1 (*Muraena malgumora*) und pl. 148, fig. 1 (*M. moa*). — GÜNTHER 1870, Cat. VIII, p. 35. — DAY 1878, p. 660, pl. 167, fig. 3, pl. 168, fig. 2. — DAY 1889, I, p. 87. — Hbg. Mus. 8556: Nuvaraväva bei Anuradhapura.

D über dem After beginnend.

XIV. Syngnathidae.

73. Microphis brachyurus Bleek. — Singhal: *rätakégiya morálla* WILLEY (Ms.), *lóku äta théliyā* Vakvella, *múdhu áspayā* Negombo.

GÜNTHER 1870, Cat. VIII, p. 184 und p. 182 (*Doryichthys Bleekeri, D. auronitens*). — DAY 1878, p. 680, pl. 174, fig. 3 (*D. Bleekeri*). — DAY 1889, II, p. 465 (*D. Bleekeri*). — DUNCKER 1910, p. 26: Ceylon. — Colombo-Mus.: Horetuduva am Panadhurefluß. — Hbg. Mus. 11557: Ginganga und Opathaäla bei Vakvella. — Hbg. Mus. 11558: Mahaväliganga unterhalb Thalavai-Estate bei Trincomali.

74. Doryichthys cuncalus Buch. — Singhal: *rätakégiya morálla* WILLEY (Ms.).

GÜNTHER 1870, Cat. VIII, p. 181. — DAY 1878, p. 679, pl. 174, fig. 4. — DAY 1889, II, p. 465, fig. 166. — DUNCKER 1910, p. 27: Horetuduva am Panadhurefluß (1 ♂ im Colombo-Mus.).

75. Doryichthys ocellatus Dunck. — Singhal: *púnchi äta théliya* Vakvella, *múdhu áspayā* Negombo.

DUNCKER 1910, p. 28, pl. fig. A: Ceylon. — Colombo-Mus.: Galatura Tea Estate am Kaluganga, 51 1/2 km oberhalb der Mündung (♂). — Hbg. Mus. 11560: Ginganga bei Vakvella; 11559: Mahaväliganga unterhalb Thalavai-Estate bei Trincomali (zahlreiche Exemplare).

Es steht zu erwarten, daß nicht nur weitere *Doryichthys* sp., sondern auch die ausschließlich Süßwasser bewohnenden Gattungen *Coelonotus* PETERS und *Belonichthys* PETERS auf Ceylon gefunden werden. Letztere beiden sind durch identische Arten (*Coelonotus liaspis* BLEEK., *Belonichthys fluviatilis* PETERS) in Ostafrika und im Malayischen Archipel vertreten, deren Vorkommen auf Ceylon daher besonders wahrscheinlich ist.

76. Syngnathus spicifer Rüpp. var. djarong Bleek. — Singhal: *äta théliya* Vakvella.

GÜNTHER 1870, Cat. VIII, p. 172 (*S. spicifer* part.). — DAY 1878, p. 678 (*S. spicifer* part.), nec pl. 174, fig. 1. — DAY 1889, II,

p. 462 (*S. spicifer* part.). — DUNCKER 1910, p. 31: Ceylon. — Hbg. Mus. 11561: Opathaäla bei Vakvella. — Hbg. Mus. 11562: Mahaväliganga unterhalb Thalavai-Estate bei Trincomali.

XV. Gymnodontes.

77. Tetrodon patoca Buch. — Singhal: *péthka* (?) Panadhure, *péththeya* Benthota, *péththayā* Vakvella.

BLEEKER 1865, A. J. V, p. 76, pl. 210, fig. 2. — GÜNTHER 1870, Cat. VIII, p. 288. — DAY 1878, p. 703, pl. 182, fig. 4. — DAY 1889, II, p. 492. — Hbg. Mus. 11596: Panadhure, Lagune. — Hbg. Mus. 11597: Benthota, Lagune (Brackwasser).

78. Tetrodon fluviatilis Buch.

BLEEKER 1865, A. J. V, p. 68, pl. 210, fig. 4. — GÜNTHER 1870, Cat. VIII, p. 299: Ceylon. — DAY 1878, p. 707, pl. 183, fig. 1. — DAY 1889, II, p. 496.

BUGNION 1911 erwähnt fünf nicht näher bezeichnete *Tetrodon* sp. aus dem schwach brackischen, mit dem Meer in offener Verbindung stehenden Ambalangodasee; es handelte sich um junge Tiere, die nach Aussage der Fischer, wenn ausgewachsen, bis 30 cm lang werden und ausschließlich marin leben: jedenfalls also nicht um die beiden obigen kleinen Arten, die auch in reinem Süßwasser vorkommen.

Die ausschließlich Süßwasser bewohnende malayische Gattung *Xenopterus* DUM. scheint auf Ceylon zu fehlen.

Literatur.

1832. BENNETT, E. T., Fishes, collected in Ceylon by Dr. SIBBALD. — Proc. Zool. Soc. London II, p. 182—184.

1863a. BLEEKER, P., Description de quelques espèces nouvelles de Cyprinoides de Ceylan. — Nederl. Tijdschr. Dierk., Jaarg. I, p. 373—380. — Versl. Med. Kon. Akad. Wet. Natuurk., Deel XV, p. 239—253. — (Nicht gesehen.)

1863b. — Description d'une nouvelle espèce du genre *Nemacheilus*. — Nederl. Tijdschr. Dierk., Jaarg. I, p. 380—381. — Versl. Med. Kon. Akad. Wet. Natuurk., Deel XV, p. 254—256.

1864. — Description de quelques espèces de Cobitoides et Cyprinoides de Ceylan. — Natuurk. Verh. Holl. Maatsch. Wet. Haarlem, 20. Deel, Nr. 2, p. 1—23. 4 tab.

1862—77. — Atlas Ichthyologique des Indes Orientales Néerlandaises, T. I—IX. Amsterdam. Großfolio.

1866. BOAKE, B., On the air-breathing fishes from Ceylon. — Journ. Ceyl. Brch. R. As. Soc. (1865—66), p. 128—142. — (Nicht gesehen.)

1895. BOULENGER, G. A., Catalogue of the fishes in the British Museum, 2nd Ed., Vol. 1. London. 8°.

1911. BUGNION, E., Le poisson-ballon de Ceylan. — Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat. (5), Vol. 47, p. XXVII—XXVIII.

1828—49. CUVIER, G., et VALENCIENNES, A., Histoire naturelle des poissons. Paris. Texte: 22 Vols, 8°. Planches: 1 Vol., Großfolio; 5 Vols., 8°.

1869. DAY, F., Remarks on some of the fishes in the Calcutta Museum, Part. II. — Proc. Zool. Soc. London 1869, p. 548—560.

1878. — The fishes of India. 2 Vols. (text and plates). London. 4°.

1888. — Supplement to the former. London. 4°.

1889. — Fishes, in: The fauna of British India. 2 Vols. London. 8°.

1910. DUNCKER, G., On some Syngnathids from Ceylon. — Spol. Zeylan., Vol. 7, P. 25, p. 25—34, 1 pl.

1895. GARMAN, S., The Cyprinodonts. — Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., Vol. XIX, Nr. 1. Cambridge. 4°.

1859—70. GÜNTHER, A., Catalogue of the fishes in the British Museum. 8 Vols. London. 8°.

1867. KNER, R., Die Fische der Novara-Expedition. 3 Teile. Wien. 4°.

1910. REGAN, C. T., The Asiatic fishes of the family *Anabantidae*. — Proc. Zool. Soc. London (1909), p. 767—787, pl. 77—79.

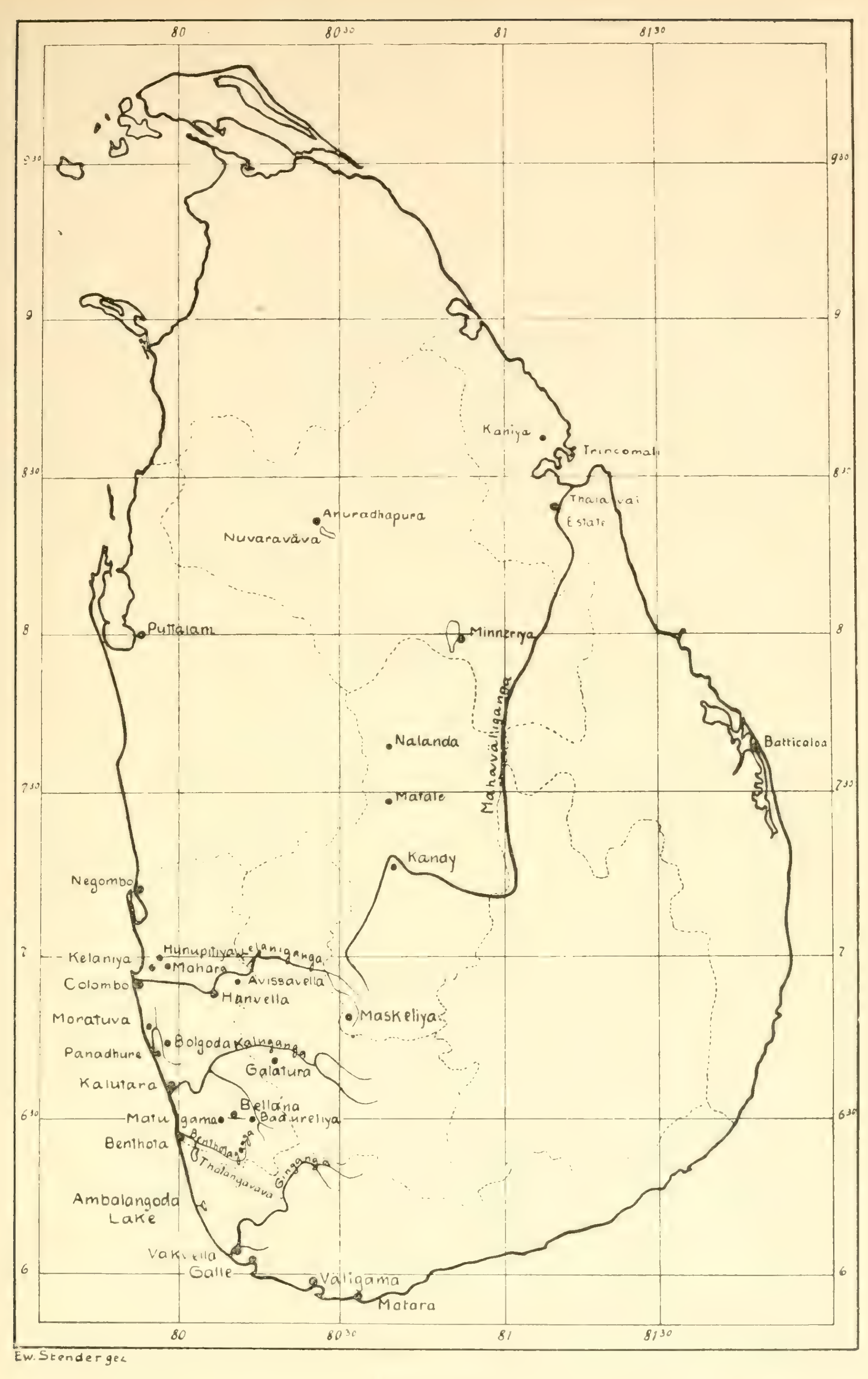
1892. STEINDACHNER, F., Über einige neue und seltene Fischarten aus der ichthyologischen Sammlung des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums. — Denkschr. Akad. Wien, Bd. 59, p. 357—384. 6 Tafeln.

1861. TENNENT, J. E., Sketches of the natural history of Ceylon. London. 8°.
1903. WILLEY, A., Constitution of the fauna of Ceylon. — Spol. Zeylan., Vol. 1, p. 1—13
— The Mahaseer and the Murrel in Ceylon. — Ibid. p. 19—22.
1908. — Fishery-observations. — Ibid. Vol. 5. P. 19. p. 144—152, 1 pl.
1908a. — *Rhynchobdella aculeata* in Ceylon. — Nature, Vol. 77, p. 345.
1909. — Observations on the nests, eggs and larvae of *Ophiocephalus striatus*. — Spol. Zeylan., Vol. 6, P. 23. p. 103—123, pl. II, III.
1910. — Notes on the fresh-water fisheries of Ceylon. — Ibid. Vol. 7. P. 26, p. 88—105, 3 figs., 1 pl.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Awaous macropterus* n. sp. ♂. Nat. Größe.
„ 2. *Barbus singhala* n. sp. Vergr. 2 : 1.
„ 3. *Barbus vittatus* DAY var.? Vergr. 2 : 1.

Eingegangen am 22. November 1912.



Ceylon.

Maßstab 1 : 2 200 000.



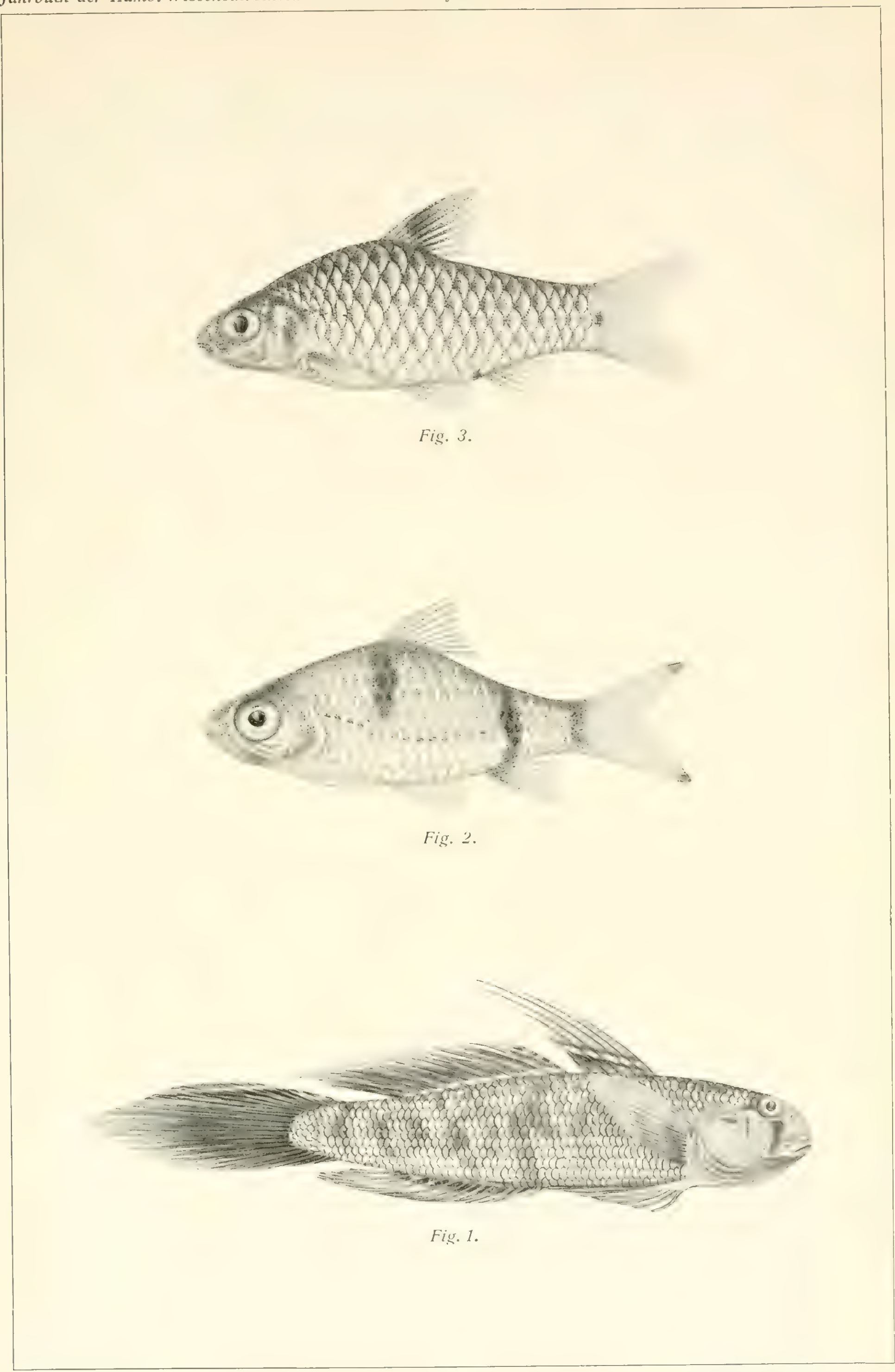


Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 1.

E. Stender gez.

Amerik. Cliché-Company, Hbg.

Duncker, Süßwasserfische Ceylons.



Über einige wahrscheinlich neue Blattlausarten aus der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Hamburg.

Von *P. van der Goot.*

Mit vier Figuren im Text.

Während meines Aufenthaltes in Hamburg im Juli 1912 war ich durch die große Bereitwilligkeit von Herrn Dr. REH in der Lage, die Blattlaussammlung des Naturhistorischen Museums durchzusehen. Es waren darunter mehrere Tuben mit noch nicht näher bestimmten Blattlausarten; eine genauere Betrachtung ergab schon bald, daß einige als noch unbeschrieben zu betrachten waren. Herr Dr. REH war so liebenswürdig, mir in freundlichster Weise die nähere Bestimmung und Beschreibung dieser Arten gestatten zu wollen. Das Resultat meiner Untersuchung, bezüglich der noch unbeschriebenen Blattlausarten, liegt hier jetzt vor. Die Beschreibungen sind gemacht nach in Alkohol aufbewahrten Tierchen und daher oft etwas lückenhaft.

Aphis citricola n. sp.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen.

Länge des Körpers	2,70 mm
Breite des Körpers	1,53 „
Länge der Fühler	1,70 „
Länge der Siphunculi	0,32 „
Länge der Cauda	0,23 „

Farbe.

Körper grün. Augen schwarz. Fühler farblos, Spitze derselben schwarz. Beine gelblichweiß; Tarsen-, Schienen- und Schenkelspitze schwarz. Siphunculi hellbraun, die Spitze derselben schwarz. Cauda hellbräunlich. (Beschreibung nach in Alkohol konservierten Exemplaren).

Morphologische Merkmale.

Körper oval, nur mit einigen sehr kurzen Härchen und mit gut ausgebildeten Höckerchen an den Seiten des Prothorax, des ersten und des siebenten Hinterleibsringes.

Fühler kürzer als der Körper; Längenverhältnis der letzten Glieder etwa wie: 24 : 17 : 14 : 9 : 27. Die primären Riechplatten haben einen undeutlichen Haarkranz.

Rüssel bis zum zweiten Coxenpaare reichend.

Siphunculi ziemlich kurz und dick, etwas kegelförmig zugespitzt. Cauda säbelförmig, von etwa 2/3 Röhrenlänge. Rudimentäre Gonapophysen 3.

Beine deutlich und ziemlich kräftig behaart.

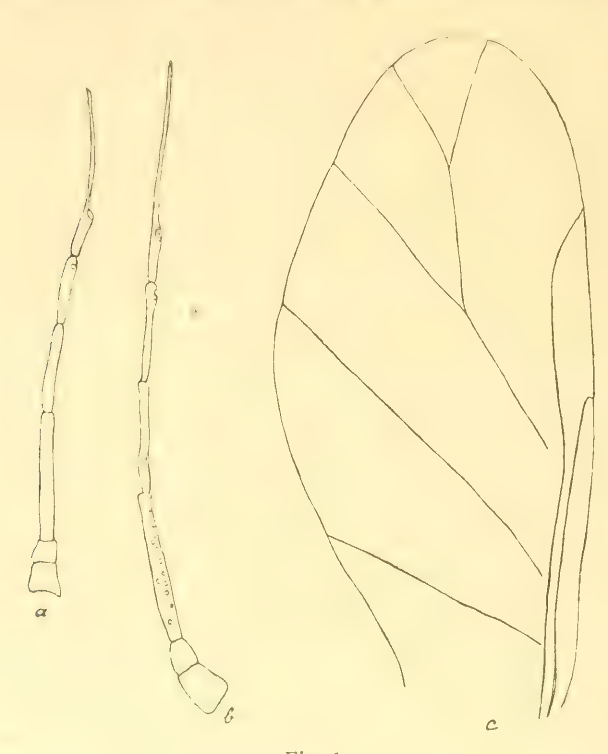


Fig. 1.

Aphis citricola n. sp.

a = Fühler des ungeflügelten vipiparen Weibchens.
b = „ „ geflügelten „ „
c = „ Vorderflügel desselben.

Geflügeltes vivipares Weibchen.

Länge des Körpers	2,60	mm
Breite des Körpers	1,25	„
Länge der Fühler	1,70	„
Länge der Siphunculi	0,31	„
Flügelspreite	7,75	„
Länge der Cauda	0,18	„

Farbe.

Kopf und Thorax schwarz, Abdomen dunkelgrün. Augen und Fühler schwarz. Übrige Körperteile wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen gefärbt. (Beschreibung nach in Alkohol konservierten Exemplaren.)

Morphologische Merkmale.

Körper fast nackt, mit deutlichen seitlichen Höckerchen am Prothorax, am ersten und am siebenten Hinterleibsringe.

Fühler kürzer als der Körper; Längenverhältnis der letzten Glieder wie: 30 : 22 : 19 : 10 : 33. Die Riechplatten finden sich wie folgt vor: III_{18}, IV_{0-3}, V_1, VI_1 $(+4)$. Primäre Riechplatten mit deutlichem Haarkranz.

Rüssel bis zum zweiten Coxenpaare reichend.

Siphunculi ziemlich kurz, ungefähr zylindrisch. Cauda usw. wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen gestaltet.

Flügel mit normalem Geäder; die letzte Gabel des „Cubitus" ziemlich groß. Hafthaken 4.

Biologie.

Diese Art wurde Ende April 1904 von Herrn Kapitän R. PAESSLER in Chile (Südamerika) an den Blättern einer *Citrus*-Art gesammelt.

Aphis gomphorocarpi n. sp.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen.

Länge des Körpers	2,60	mm
Breite des Körpers	1,53	„
Länge der Fühler	2,08	„
Länge der Siphunculi	0,54	„
Länge der Cauda	0,31	„

Farbe.

Körper gelb. Augen dunkel; Fühler bräunlich. Beine, Siphunculi und Cauda braun. (Notizen nach in Alkohol konservierten Exemplaren.)

Morphologische Merkmale.

Körper oval, etwas gewölbt, mit einigen feinen Härchen auf der Stirn und an den Körperseiten. Kleine, seitliche Höckerchen befinden sich am Prothorax, am ersten und siebenten, bisweilen auch am zweiten Hinterleibsringe.

Fühler etwas kürzer wie der Körper; Längenverhältnis der letzten Glieder etwa wie: 40 : 28 : 20 : 10 : 37. Primäre Riechplatten mit einem

Haarkranz. Kleine, flache Stirnknöpfe sind vorhanden. Rüssel bis zum zweiten Coxenpaare reichend.

Siphunculi ziemlich lang und dick, ungefähr zylindrisch. Cauda säbelförmig, etwa von halber Röhrenlänge. Rudimentäre Gonapophysen 3.

Biologie.

Diese Art wurde im Jahre 1893 von Herrn Professor KRAEPELIN auf Madeira aufgefunden. Professor MAY beobachtete sie später (10. 12. 1907) auch in Barranca de la Villa (Gomera: Kanarische Inseln). Nach den Notizen von Herrn Professor MAY ist die Nährpflanze dieser Blattlausart *Gomphorocarpus fructicosus*. Das von beiden Forschern gesammelte Material bestand leider nur aus ungeflügelten Individuen.

Chaitophorus betulinus n. sp.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen.

Länge des Körpers	2,35	mm
Breite des Körpers	1,45	„
Länge der Fühler	1,45	„
Länge der Siphunculi	0,11	„
Länge der Cauda	0,05	„

Farbe.

Grundfarbe des Körpers schmutzig-braungelb. Der Kopf, einige Flecke auf den Thorakalsegmenten, sowie fast der ganze Hinterleib schwarz; ein rundlicher Flecken am Vorderrande desselben und ein Querstreifchen in der Nähe der Cauda meist gelblichbraun. Die Bauchseite des Körpers schmutzig-grün.

Augen schwarz. Fühler schwarz, die Basalhälfte des dritten Gliedes gelblich. Beine schwarz, das vordere Paar gelblichbraun. Siphunculi gelblichgrün; Cauda olivengrün.

Morphologische Merkmale.

Körper eirund, etwas gewölbt, mit zahlreichen langen steifen Haaren, welche an der Spitze kurz gegabelt oder auch abgestutzt sind.

Fühler von etwa halber Körperlänge, mit einigen langen Haaren; Längenverhältnis der letzten Glieder etwa wie: 30 : 20 : 16 : 10 : 24. Primäre Riechplatten ohne Haarkranz.

Rüssel bis zum dritten Coxenpaare reichend, behaart.

Siphunculi kurz, etwas kegelförmig. Cauda warzenförmig, an der Basis deutlich eingeschnürt. Analplatte einfach; Genitalplatte sehr groß,

breit-oval, mit einer deutlichen Querfurche. Rudimentäre Gonapophysen 4, mit mehreren kurzen steifen Härchen.

Beine stark behaart; die Schienen des hinteren Beinpaares auf der Mitte mit meist drei kleinen, rundlichen „Sensorien". Die zwei Haare am Ende des letzten Tarsengliedes, an der Basis der Klauen, sind an der Spitze etwas verdickt (jedoch keine „Haftläppchen"!).



Fig. 2.
Chaithophorus betulinus n. sp.
a = Fühler des ungeflügelten viviparen Weibchens.
b = „ „ geflügelten „ „
c = Vorderflügel desselben.
d = Hinterflügel „

Geflügeltes vivipares Weibchen.

Länge des Körpers	2,15	mm
Breite des Körpers	1,00	„
Länge der Fühler	1,45	„
Länge der Siphunculi	0,11	„
Flügelspreite	6,30	„
Länge der Cauda	0,05	„

Farbe.

Kopf und Thorax schwarz. Hinterleib schmutzig-braungelb mit schwarzen Seitenflecken und schwarzen Querbinden, die auf dem hinteren Teil oft miteinander zu einer Art Rückenflecken verschmolzen sind.

Augen und Fühler schwarz. Beine schwarz, das vordere Beinpaar gelblichbraun. Siphunculi gelblichgrün. Cauda olivengrün. Pterostigma der Vorderflügel ganz schwarz.

Morphologische Merkmale.

Körper, namentlich das Abdomen, mit zahlreichen langen, feinen, an der Spitze nicht gegabelten Haaren.

Fühler kürzer als der Körper, mit einigen langen Haaren; Längenverhältnis der letzten Glieder etwa wie: 32 : 18 : 15 : 10 : 22. Riechplatten finden sich meist wie folgt vor: III_{14}, IV_{0-4}, V_1, VI_1 $(_{+4-6})$. Primäre Riechplatten ohne Haarkranz.

Rüssel bis zum zweiten Coxenpaare reichend.

Siphunculi, Cauda, Anal- und Genitalplatte ungefähr wie beim ungeflügelten viviparen Weibchen gestaltet.

Schienen des hinteren Beinpaares auf der Mitte mit drei rundlichen „Sensorien“.

Flügel mit normalem Geäder. Hafthaken 3.

Biologie.

Ich fand diese Art Anfangs Juli 1911 in zahlreichen Kolonien an den jungen Zweigspitzen von Birken (*Betula alba*) und Pappeln (*Populus tremula*) in Gorsel (Holland). Ungeflügelte und Geflügelte fanden sich in fast gleich großer Zahl vor. Die Kolonien wurden sehr oft von Ameisen (*Formica rufa*) besucht.

Diese Art wurde schon am 8. Juli 1906 auf Birken im Sachsenwald (bei Hamburg) von Herrn Dr. REH aufgefunden, allerdings nur in ungeflügelten Tierchen.

Bemerkungen.

Die obige Art ist gewiß von den älteren Forschern noch nicht beschrieben worden. Zwar erwähnt BUCKTON eine *Chaitophorus*-Art auf Birke, nämlich *Ch. betulae* Buckt. (Monograph of British Aphides, vol. II, page 139), aber die Beschreibung derselben stimmt mit der obigen gar nicht überein. Die BUCKTONsche Art ist wohl ohne Zweifel *Chaitophorus annulatus* Koch, welche Art zur Gattung *Callipterus* Koch gestellt werden muß und deshalb von der hier beschriebenen sehr deutlich verschieden ist.

Lachnus rosarum v. d. G.

Synonym: *Lachnus maculatus* Licht?

Ungeflügeltes vivipares Weibchen.

Länge des Körpers	3,15 mm
Breite des Körpers	1,80 „
Länge der Fühler	1,53 „

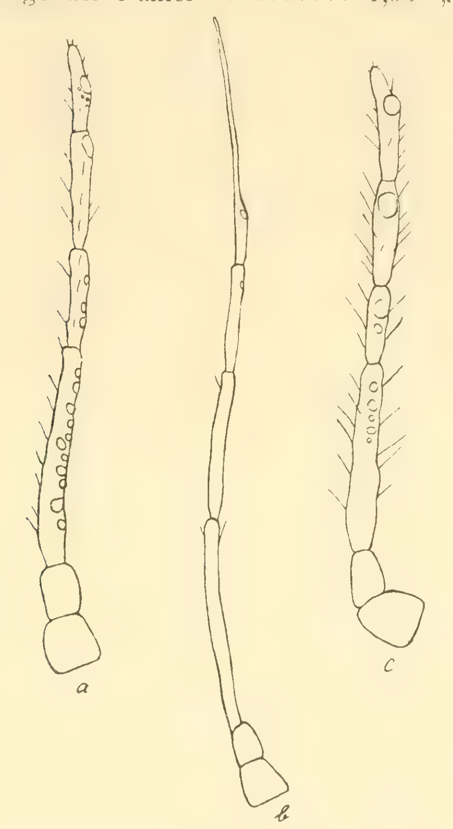


Fig. 3.

a = Fühler des geflügelten viviparen Weibchens von *Dryobius amygdali* n. sp.
b = „ „ ungeflügelten „ „ „ *Aphis gomphorocarpi* n. sp.
c = „ „ „ „ „ „ *Lachnus rosarum* n. sp.

Farbe.

Körper grau oder gräulichschwarz. Fühler, Beine und Siphunculi schwärzlich (Notizen nach in Alkohol konservierten Exemplaren).

Morphologische Merkmale.

Körper breit oval, etwas gewölbt mit zahlreichen feinen Härchen auf verschwindend kleinen schwarzen Fleckchen.

Fühler kurz, mit zahlreichen feinen Haaren; Längenverhältnis der vier letzten Glieder etwa wie: 35 : 15 : 20 : 23. Die Verteilung der Riechplatten auf denselben meist wie folgt: III_5, IV_2, V_1, VI_1 (+4–6). Primäre Riechplatten sehr groß, rundlich, ohne Haarkranz.

Rüssel etwas über das dritte Coxenpaar hinausragend, behaart.

Siphunculi sehr kurz, kaum noch hervorragend. Cauda nicht abgetrennt. Rudimentäre Gonapophysen 3.

Biologie.

Die oben beschriebenen Exemplare wurden von Herrrn Lehrer P. BAUMANN in Zettelstadt (Thüringen) Juli 1912 an den Wurzeln von Rosenpflanzen gesammelt, wo die Tierchen sich schon seit mehreren Jahren vorfanden.

Bemerkungen.

Dieselbe Art (jedoch die oviparen Weibchen) wurde im Herbst des Jahres 1907 zu Wageningen (Holland) an den oberirdischen Ästen von Rosensträuchern beobachtet; sie ist von mir beschrieben worden in „Tijdschrift voor Entomologie“, Bd. LV, Seite 89. Die Blattläuse, welche von Herrn BAUMANN an den Rosenwurzeln aufgefunden wurden, erwiesen sich als völlig identisch mit der früher schon beschriebenen Art.

Leider liegen noch keine weitere Beobachtungen über die Biologie dieser unterirdischen Art vor. Es bleibt deshalb vorläufig noch rätselhaft, welche Ursachen die oberirdische Lebensweise dieser Art in Wageningen hervorgerufen haben könnten.

Es sei hier noch erwähnt, daß ein Präparat aus der Sammlung des Herrn Dr. REH ein einziges, im Jahre 1906 gesammeltes vivipares Weibchen mit nur fünfgliederigen Fühlern enthält!

Dryobius amygdali n. sp.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen.

Länge des Körpers	5,40	mm
Breite des Körpers	2,52	„
Länge der Fühler	—	„
Länge der Siphunculi	0,09	„
Länge der Cauda	—	„

Farbe.

Körper dunkelbraun (nach in Alkohol konservierten Exemplaren).

Morphologische Merkmale.

Körper oval, die Rückenseite fast nackt, die Bauchseite mit langen feinen Haaren, die Stirn und die Seiten des Kopfes mit kurzen Stachelhaaren. Auf der Mitte des Meso- und Metathorax und der sechs vordersten Hinterleibsringe befinden sich je zwei große dunkelgefärbte Höcker.

Fühler bei allen untersuchten Exemplaren leider ganz abgebrochen.

Rüssel sehr lang, bis an die Rückenröhren herabreichend.

Siphunculi nur wenig hervorragend. Cauda wie bei allen *Lachnina*-Arten nicht oder kaum abgetrennt. Rudimentäre Gonapophysen 3, mit kurzen steifen Haaren.

Geflügeltes vivipares Weibchen.

Länge des Körpers	4,15	mm
Breite des Körpers	1,80	„
Länge der Fühler	1,45	„
Länge der Siphunculi	0,09	„
Flügelspreite	12,40	„
Länge der Cauda	—	„

Farbe.

Kopf und Thorax schwarz, Abdomen dunkelbraun. Flügel sehr schön schwärzlich gebändert. Schwarz sind die Vorderhälfte des Pterostigmas, mit Ausnahme der Spitze desselben; weiter alle „Cubitalzellen“, die untere Spitze der Zelle zwischen Cubitus und „vorderster Schrägader“, und die obere Hälfte der Zelle zwischen den beiden Schrägadern. (Notizen nach einem in Alkohol konservierten Exemplar.)

Morphologische Merkmale (nach einem einzigen Exemplare).

Körper mit je zwei dunkelbraunen Höckern auf der Mitte der vordersten Hinterleibsringe. Rückenseite des Körpers fast nackt, die Bauchseite mit langen feinen Haaren; die Stirn und die Körperseiten mit kurzen stachelähnlichen Haaren.

Fühler kurz, mit steifen kurzen Haaren; Längenverhältnis der letzten Glieder etwa wie: 43 : 20 : 23 : 17. Alle diese Glieder tragen Riechplatten, und zwar meist: III_{11}, IV_{3}, V_{1}, VI_{1} $(+4)$. Die primären Riechplatten sind groß, oval und entbehren des Haarkranzes.

Rüssel sehr lang, bis an die Siphunculi herabreichend.

Siphunculi sehr wenig hervorragend. Cauda nicht oder kaum abgetrennt, mit langen feinen Haaren. Rudimentäre Gonapophysen 3.

Flügel mit normalem Geäder; der Radius deutlich gebogen. Hafthaken 5.

Biologie.

Diese Blattlausart wurde Anfangs Juli 1911 von Herrn Dr. PICKHOLZ an Mandelbäumen in Gederah (Palästina) gesammelt. Die Art wurde sehr viel von Ameisen besucht.

Tetraneura africana n. sp.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen.

Länge des Körpers	3,05	mm
Breite des Körpers	2,35	„
Länge der Fühler	0,50	„
Länge der Siphunculi	0,04	„
Länge der Cauda	—	„

Farbe.

Körper gelblichweiß, der Kopf bräunlich. Fühler und Beine braun. (Notizen nach in Alkohol konservierten Individuen.)

Morphologische Merkmale.

Körper rundlich, sehr stark kugelig aufgetrieben, fast nackt. Augen klein, nur aus drei Facetten zusammengesetzt.

Fühler fünfgliederig; Längenverhältnis der Glieder etwa wie: 15 : 15 : 22 : 30 : 20. Die primären Riechplatten haben beide je einen deutlichen Haarkranz.

Rüssel dick, bis zum zweiten Coxenpaare reichend.

Siphunculi sehr kurz, kaum hervorragend. Letztes Abdominaltergit etwas schwanzartig verlängert, sonst jedoch gar nicht abgetrennt; mit einigen langen Haaren. Analplatte schwach zweilappig, die beiden Lappen mit langen Haaren. Rudimentäre Gonapophysen fehlen.

Beine kurz, dick, kräftig ausgebildet. Alle Tarsen nur eingliederig; die Krallen sind in der Mitte etwas eingebuchtet.

Wachsdrüsenplatten am Körper sehr deutlich. Sie haben im allgemeinen den gewöhnlichen „*Tetraneura*"-Typus, d. h. also, es sind eine oder mehrere große Facetten vorhanden, umgeben von einem Ring kleinerer. Am deutlichsten finden wir diese Form ausgeprägt bei den Marginaldrüsenplatten. Es sind hier immer mehrere große Facetten vorhanden, die nur selten miteinander verwachsen sind. Der Größenunterschied zwischen Zentralfacetten und Ringfacetten ist hier aber nicht so deutlich wie z. B. bei *Tetraneura ulmi* Geoffr, und deshalb ist auch ihre sog. *Tetraneura*-Form etwas schwieriger zu erkennen. Auch ist der von den

Ringfacetten gebildete Kreis nicht immer vollständig (siehe Fig. 4d). Die Membran der Zentralfacetten scheint immer weniger stark chitinisiert zu sein, wie die der Ringfacetten, und deshalb sehen die ersteren immer etwas heller aus.

Die Wachsporen sind immer sehr zahlreich und als kleine Löcherchen in der Oberhaut deutlich zu beobachten. Bei den kleineren Wachsdrüsenplatten am Kopfe und auf dem Rücken ist meist nur noch eine Zentral-

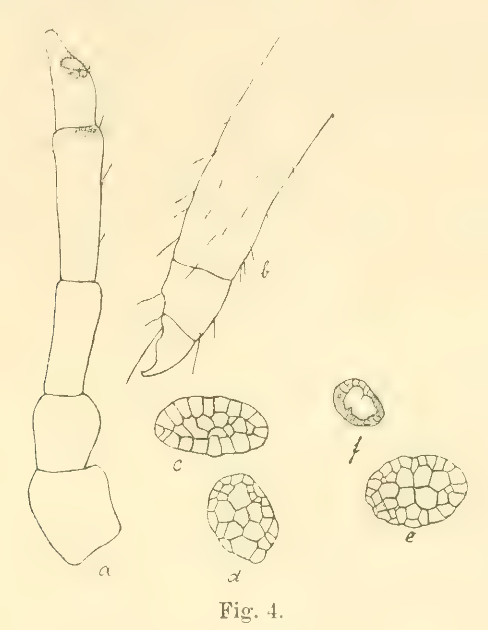


Fig. 4.

Tetraneura africana n. sp.

a = Fühler des ungeflügelten viviparen Weibchens.

b = Unterer Teil des Vorderbeines.

c, d, e = Marginaldrüsengruppen des Abdomens.

f = Spinalplatte des Prothorax.

facette vorhanden, während die Ringfacetten sehr stark rückgebildet sind und oft ganz verschwinden.

Die Anordnung der Drüsenplatten ist wie folgt: Am Kopfe beobachten wir vier Plättchen am Hinterrande; auch am Vorderrande sind meist vier kleine Platten vorhanden. Diese enthalten meist nur eine Zentralfacette, die kleineren Facetten sind hier fast vollständig rückgebildet.

Am Pronotum sind nur zwei sehr kleine Spinalplättchen und zwei große ovale Marginalplatten vorhanden.

Am Meso- und Metanotum, sowie am Hinterleibe sind die Marginalplatten sehr schön ausgebildet und von der vorher beschriebenen Form.

Sie sind vorhanden auf den Hinterleibsringen I—VII, werden nach hinten größer und sind namentlich am sechsten Hinterleibsringe oft doppelt.

Spinal- und Pleuralplatten kommen in der gewöhnlichen Zahl auch meist vor auf Meso- und Metathorax, sowie auf den sechs vordersten Hinterleibsringen, während wir am siebenten Hinterleibsring nur zwei Spinalplättchen beobachten können. Alle diese Drüsenplatten sind sehr klein, enthalten meist nur eine oder zwei Zentralfacetten, keine Ringfacetten und können gelegentlich auch fehlen, was namentlich auf den mittleren Hinterleibsringen oft der Fall ist.

Bei den Junglarven ist diese Anordnung der Drüsenplatten immer sehr schön zu ersehen. Die „*Tetraneura*“-Form der Platten ist hier meist auch dadurch deutlicher ausgeprägt, daß die Zentralfacetten zum Teil miteinander verwachsen sind. Bei den Embryonen im Körper des Muttertieres können wir noch beobachten, daß die Kopfplatten und ebenso die Spinal- und Pleuralplatten facettenreich sind; am Hinterleibe sind dieselben oft doppelt.

Biologie.

Leider bin ich nicht imstande, über die Lebensweise dieser Art etwas mitteilen zu können. Die Tierchen wurden von Professor MICHAELSEN im Mai 1896 in Kairo (Ägypten) gesammelt; eine Angabe der ursprünglichen Farbe oder der Nährpflanze fehlt aber.

Bemerkungen.

Obgleich leider weitere Einzelheiten über Nährpflanze usw. fehlen, so glaube ich doch wohl die obengenannte Art hier als neu beschreiben zu können. In mancher Hinsicht gleicht sie der *Tetraneura coerulescens* Pass. (= *T. ulmi* Geoffr.), welche Art ich leider selber nicht beobachtet habe, und die ich nur aus der Beschreibung TULLGRENs (Aphidologische Studien, Arch. för Zoologi, Bd. 5, 1909, Nr. 14, S. 175) kenne. Sie ist jedoch von dieser Art wohl deutlich verschieden durch Zahl und Größe der Kopfplatten, sowie durch die Gestaltung der Drüsenplatten im allgemeinen.

Ich glaube diese Art wohl als noch unbeschrieben betrachten zu können und möchte vorschlagen, sie vorläufig *Tetraneura africana* zu benennen.

Amsterdam, September 1912.

P. van der Goot.

Eingegangen am 2. Dezember 1912.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

Inhaltsverzeichnis von Bd. I—XXVIII.*)

*) Die römischen Ziffern hinter den Titeln geben die Bandzahl an

---

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

3. Beiheft
zum
Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.
XXIX. 1911.

Mitteilungen

aus den

Botanischen Staatsinstituten

in Hamburg.

Inhalt:

Hamburg 1912.
Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.



3. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXIX. 1911.

Mitteilungen

aus den

Botanischen Staatsinstituten

in Hamburg.

Inhalt:

Hamburg 1912.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.

Untersuchungen über die Wirkung des Lichtes und des Temperaturwechsels auf die Keimung von Chloris ciliata.

Von ***Gustav Gaßner.***

Mit drei Abbildungen im Text.

I. Einleitung.

Im Juli vorigen Jahres habe ich in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft in einer kurzen Mitteilung die Hauptergebnisse meiner früheren, noch in Südamerika angestellten Keimungsversuche mit *Chloris ciliata* veröffentlicht.[1]) Die Scheinfrüchte dieser südamerikanischen Graminee teilen, wie ich dort gezeigt habe, mit vielen anderen Samen die Eigenschaft, daß ihre Keimung durch das Licht günstig beeinflußt wird, unterscheiden sich jedoch von der überwiegenden Mehrzahl der bisher bekannten Lichtkeimer dadurch, daß Dunkelheit im Keimbett die Keimfähigkeit herabsetzt, derart, daß die längere Zeit bei höheren Temperaturen im dunkeln Keimbett gehaltenen Samen später auch nicht mehr durch die Einwirkung des Lichtes zur Keimung gebracht werden können. Merkwürdigerweise fehlt nun dieser schädigende Einfluß der Dunkelheit im Keimbett, wenn die Temperatur während des Aufenthaltes in Dunkelheit unter dem Keimungsminimum bleibt.

Neben der Tatsache, daß die Scheinfrüchte von *Chloris ciliata* Lichtkeimer sind, hat mich vor allem die letztere Feststellung, daß die Dunkelheit im Keimbett nur unter gewissen Bedingungen schädigend wirkt, und diese Wirkung dann auch durch spätere Belichtung nicht wieder aufgehoben werden kann, veranlaßt, mich gerade mit der Keimung dieser Samen ausführlicher zu beschäftigen. Ich habe daher schon vor meiner Rückreise nach Europa Anfang April 1910 Material von *Chloris ciliata* in Sayago bei Montevideo gesammelt und selbst nach Deutschland mitgebracht. Im April dieses Jahres erhielt ich ferner auf meine Bitte in zwei Sendungen neues Material vom gleichen Standort aus der Umgebung Montevideos zugesandt, das Ende März 1911 geerntet war. In erster Linie meiner verehrten Schwiegermutter, Frau G. Farnkopf, Montevideo, weiter den Herren Professoren Dammann und Rimbach, welche die

---

[1]) Gaßner, Über Keimungsbedingungen einiger südamerikanischer Gramineensamen Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1910, S. 350.

Freundlichkeit hatten, die Ernte bezw. Zusendung dieses Materials zu besorgen, bin ich für ihre Unterstützung zu Dank verpflichtet.

Mit diesem Anfang April 1910 bezw. Ende März 1911 in Uruguay gesammelten Material sind die den folgenden Ausführungen zugrunde liegenden Versuche angestellt.

Der erste Teil der Untersuchungen (Juni—Dezember 1910) wurde im pflanzenphysiologischen Institut der Universität Berlin, der zweite bei weitem größere Teil (vom Januar 1911 ab) in den Hamburgischen Botanischen Staatsinstituten ausgeführt. Sowohl Herrn Geheimrat Kny, dem damaligen Vorstand des Berliner Pflanzenphysiologischen Instituts, und seinem Stellvertreter, Herrn Professor W. Magnus, wie insbesondere den maßgebenden hamburgischen Behörden, an erster Stelle dem allzu früh verstorbenen Direktor der Hamburgischen Botanischen Staatsinstitute, Herrn Professor Zacharias, weiter den Herren Direktoren Fitting und Voigt danke ich herzlich für die Bereitwilligkeit, mit der mir die Mittel der betr. Institute zur Verfügung gestellt wurden. Insbesondere die reichen Mittel der Hamburgischen Botanischen Staatsinstitute ermöglichten es, die Untersuchungen in dem vorliegenden Umfang durchzuführen.

Das Ansetzen der Versuche, sowie die Versuchsablesungen bis zum Dezember 1910 habe ich allein vorgenommen; bei den umfangreicheren Versuchen des Jahres 1911, die sich nicht nur auf *Chloris*, sondern auch auf eine ganze Reihe anderer Samen erstreckten, war das nicht mehr möglich, so daß eine besondere Hilfskraft dazu herangezogen werden mußte. Ich nehme die Gelegenheit wahr, Fräulein Wendt, die mich bei der Durchführung der Versuche unterstützte, für ihre gewissenhafte und oft sehr mühselige Arbeit meinen Dank auszusprechen.

Die Versuchsanstellung in den neueren Versuchen in Deutschland war in der Hauptsache die gleiche wie die frühere noch in Südamerika gebrauchte: das Auslegen der Samen erfolgte in Petrischalen auf Fließpapier, das, soweit nicht besonders bemerkt, mit destilliertem Wasser gleichmäßig feucht gehalten wurde. Abweichungen und Einzelheiten enthalten die Versuchsprotokolle.

Die Zahl der in jeder Versuchsreihe verwendeten Samen betrug bei nichtentspelzten Früchten mindestens 3×75, bei entspelzten mindestens 3×50, im allgemeinen wurden 300 bezw. 200 Korn in jeder Versuchsreihe ausgelegt.

Über die Versuchsdauer lassen sich keine allgemeinen Bemerkungen vorausschicken, da die Art der Versuche dieselbe in hohem Maße bestimmte. In einigen Fällen genügten 2 Tage, um die Samen mit 100 % zur Keimung zu bringen, in anderen dagegen waren wieder Monate nötig, um das endgültige Versuchsergebnis abzuwarten. Es genüge daher hier der

allgemeine Hinweis, daß die Versuchsdauer unter Berücksichtigung der speziellen Verhältnisse in jedem Fall ausreichend gewählt wurde.

Einige Worte sind noch über besondere Apparate vorauszuschicken, deren Anschaffung sich im Laufe der Versuche als notwendig herausstellte.

Dazu gehören in erster Linie neben den üblichen Thermostaten für höhere Temperaturen Eisschränke verschieden großer Kühlflächen, welche die Erzielung verschieden tiefer Temperaturen erlaubten. Zur Verfügung standen die konstanten Temperaturen von 1,5 ^{0}, 5—6 ^{0} und 12 ^{0}.

Zweitens wurde ein besonderer Apparat für konstante Temperaturen und Tageslicht gebaut, der in seiner Form dem bereits schon früher von mir beschriebenen[1]) und s. Zt. in Südamerika gebrauchten Tageslichtkasten ähnelte, jedoch verschiedene Verbesserungen aufwies. Er ermöglichte die Untersuchung der Einwirkung des Tageslichtes bei konstanten Temperaturen unter Ausschluß jeder Wärmeschwankung.

Sodann wurde weiter ein besonderer Apparat für konstant einwirkende künstliche Lichtquellen konstruiert, in dem eine konstante Lichtquelle, meist Nernstlicht von 800—900 NK. bei konstanter Temperatur zur Einwirkung auf die keimenden Samen gebracht wurde. Die Wärmewirkung der Lichtquelle wurde in bekannter Weise durch Wasserfilter ausgeschaltet.

Eine nähere Beschreibung der eben erwähnten Apparate denke ich demnächst an besonderer Stelle zu veröffentlichen.

Auf einige andere spezielle Versuchsanstellungen und die dabei gebrauchten Hilfsmittel wird bei Besprechung der Versuche selbst eingegangen werden.

Es wurde bei allen Versuchen in ganz besonderer Weise darauf geachtet, die Lichtwirkung als solche, d. h. ohne gleichzeitig vorhandene störende Wärmewirkungen klarzulegen. Alle Versuche mit Belichtung, sei es natürlicher Belichtung durch diffuses Tageslicht — direktes Sonnenlicht wurde wegen der schwer völlig auszuschaltenden Wärmewirkung im allgemeinen nicht verwendet —, sei es künstlicher Belichtung durch verschiedene Lichtquellen, fanden bei fast ganz konstanten Temperaturen statt (Schwankungen $< 1^0$). Versuche bei der gleichen Temperatur in Dunkelheit gingen den Lichtversuchen parallel, so daß Unterschiede in den Keimprozenten zwischen hell und dunkel gekeimten Samen tatsächlich auf das Licht und in keiner Weise auf Wärmewirkung zurückzuführen sind. Ich schicke diese Bemerkung mit voller Absicht voran, um von vornherein dem Einwand zu begegnen, daß etwa auf Wärme zurückzuführende Wirkungen im folgenden als Lichtwirkungen bezeichnet sind.

[1]) Gaßner, l. c. S. 352.

Was in der vorstehenden Arbeit auf Lichtwirkung zurückgeführt ist, besteht tatsächlich in einer Beeinflussung des Keimungsverlaufes durch das Licht, nicht durch Wärme.

Eine einleitende Literaturübersicht über die zahlreichen Arbeiten auf dem Gebiete der Lichtkeimung hier zu geben, ist nicht meine Absicht, einmal, weil erst vor kurzem Lehmann[1]) eine solche Zusammenstellung in geeigneter Form gegeben hat, auf welche ich hier verweisen will, und sodann, weil eine spezielle Berücksichtigung der mit anderen Samen erhaltenen Versuchsergebnisse mir im Hinblick auf die Eigenartigkeit der Keimungsverhältnisse von *Chloris ciliata* vorläufig unzweckmäßig erschien. Die im folgenden für *Chloris ciliata* ausführlich dargelegte Tatsache, daß Licht und Temperaturwechsel bei gewissen Samen keimungsauslösend wirken, ist natürlich nicht neu; dagegen lassen sich die bei *Chloris ciliata* gefundenen speziellen Bedingungen der Lichtkeimung und der Wirkung eines Temperaturwechsels nicht ohne weiteres mit denen anderer untersuchter Samenarten in Vergleich setzen, weswegen es mir vorläufig, namentlich auch, um eine Übersicht über die an sich schon sehr komplizierten Keimungsbedingungen von *Chloris ciliata* nicht noch mehr zu erschweren, das beste erschien, diese außerhalb jeden Zusammenhangs mit den Keimungsverhältnissen anderer Samen darzustellen.

Leider war es mir nicht möglich, die vorstehenden Untersuchungen in allen Punkten soweit zu fördern, wie ich es ursprünglich beabsichtigte. Das mir zur Verfügung stehende Material ging vorzeitig zu Ende, so daß ich frühestens Sommer 1912 nach Empfang einer neuen Samensendung aus Südamerika in der Lage sein werde, die Versuche fortzusetzen. Andererseits war das in den bisherigen Versuchen bis jetzt erhaltene Versuchsmaterial ein derartig umfangreiches, daß eine Bearbeitung und Sichtung desselben nicht länger aufgeschoben werden konnte.

Eine übersichtliche Darstellung des Stoffes in der vorliegenden Arbeit stieß im Hinblick auf die sehr verwickelten Keimungsverhältnisse von *Chloris ciliata* auf nicht unbedeutende Schwierigkeiten, so daß sich insbesondere Wiederholungen an einigen Stellen nicht vermeiden ließen.

Neben der Untersuchung der Einwirkung des Lichtes auf die Keimung von *Chloris ciliata*, die den ersten größeren Teil der Arbeit umfaßt, wurde weiter die Einwirkung von Temperaturschwankungen, insbesondere regelmäßig intermittierender Temperaturen, in den Bereich der Untersuchung gezogen. Dementsprechend gliedert sich die Arbeit in zwei, bis zu einem gewissen Grade voneinander unabhängige Teile:

die Einwirkung des Lichtes bei konstanten Temperaturen (Abschnitt I—XIV) und

---

[1]) Lehmann, Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik, 1910, S. 248.

die Einwirkung von Wärmeschwankungen (intermittierenden Temperaturen) (Abschnitt XV—XVII).

Nachschrift: Nach Abschluß des Manuskriptes der vorstehenden Arbeit habe ich mich entschlossen, die Hauptergebnisse der Untersuchungen gleichzeitig in Form einer vorläufigen Mitteilung in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft zu veröffentlichen[1]).

II. Beziehungen zwischen Lichtkeimung und Spelzenfunktion.

In den früheren meiner vorjährigen Veröffentlichung über die Keimungsverhältnisse von *Chloris ciliata* zugrunde liegenden Versuchen waren in Anlehnung an den Keimungsverlauf unter natürlichen Verhältnissen ausschließlich nicht entspelzte Körner zur Verwendung gekommen. Aus Beobachtungen im Freien, sowie an besonderen Aussaatversuchen hatte sich, wie ich in Ergänzung meiner ersten Veröffentlichung erwähnen will, ergeben, daß eine Entspelzung unter natürlichen Verhältnissen nicht vorkommt. Daher gestatten die s. Zt. mit nicht entspelzten Körnern erhaltenen Ergebnisse gewisse Rückschlüsse auf den unter natürlichen Verhältnissen sich abspielenden Keimungsverlauf, dessen nähere Feststellung naturgemäß den ersten Teil der Untersuchungen bilden mußte.

Das Ergebnis dieser Versuche mit nichtentspelzten Körnern bestand zunächst in der Feststellung, daß dieselben fast ausschließlich nur im Licht zur Keimung zu bringen sind. Gegenüber 2,5—5,5 % in Dunkelheit stehen Keimungen von annähernd 70 % im Licht, beides bei Samen gleicher Nachreife und unter sonst gleichen Bedingungen, insbesondere einer übereinstimmenden konstanten Temperatur von 31—35 ^{0}.

Das gleiche Ergebnis brachte die Nachprüfung dieser Versuche, die ich mit dem im April 1910 bezw. März 1911 in Uruguay geernteten Material jetzt in Deutschland vorgenommen habe. Auf einige Einzelheiten dieser neueren Versuche mit nicht entspelzten Körnern, in denen vor allem auch mit Erfolg ein Ersatz des Tageslichtes durch künstliche Lichtquellen versucht wurde, wird in einem späteren Abschnitt näher einzugehen sein.

Verschiedene Gründe veranlaßten mich nun, der Frage näher zu treten, ob vielleicht die Lichtkeimung der nichtentspelzten Samen von *Chloris ciliata* in irgend einer Beziehung zur Anwesenheit oder Nichtanwesenheit der Spelzen steht, d. h. also, ob sich die entspelzten

[1]) Gaßner, Vorläufige Mitteilung neuerer Ergebnisse meiner Keimungsuntersuchungen mit *Chloris ciliata*, Ber. D. B. G. 1911, S. 708.

Körner dem Licht und der Dunkelheit gegenüber ebenso verhalten wie die nichtentspelzten.

Als besonders glücklicher Umstand stellte es sich heraus, daß das Entspelzen der Scheinfrüchte von *Chloris ciliata* ohne nennenswerte Schwierigkeiten möglich ist, insbesondere auch so, daß eine Beschädigung des inneren Kornes beim Entspelzen nicht stattfindet. Die Spelzen sind mit dem inneren Korn in keiner Weise verwachsen, halten dasselbe vielmehr nur eng und mit einer gewissen Spannung umschlossen. Bei Anwendung eines leichten Druckes vom Embryoende her gelingt es, das innere Korn herauszuquetschen, wobei die Spelzen an ihrem oberen Ende aufspringen und dem Korn den Austritt ermöglichen. Eine geübte Person ist imstande, in der Stunde etwa 250 Korn zu entspelzen.

Die mit so entspelzten Körnern angestellten Versuche ließen nun ausnahmslos erkennen, daß bei der Lichtkeimung von *Chloris ciliata* in der Tat eine sehr merkwürdige Spelzenfunktion vorliegen muß. Von dem großen Versuchsmaterial sei als Beispiel der folgende Versuch vom 19. September 1911 mitgeteilt, in dem gut nachgereifte Samen sowohl entspelzt wie nicht entspelzt bei der gleichen konstanten Temperatur von 33—34^0 im Licht und im Dunkeln ausgelegt waren.

Die Keimprozente stellten sich dabei wie folgt:

Nicht entspelzte Körner	in Dunkelheit	16,5 %,	im Tageslicht	76 %,
entspelzte Körner	„ „	95 „	„ „	96,5 „

W ä h r e n d a l s o d i e n i c h t e n t s p e l z t e n K ö r n e r f a s t n u r i m L i c h t z u r K e i m u n g z u b r i n g e n w a r e n , k e i m t e n d i e e n t s p e l z t e n e b e n s o g u t i n D u n k e l h e i t w i e i m L i c h t e ; e s b e s t e h t a l s o u n z w e i f e l h a f t e i n e B e z i e h u n g z w i s c h e n L i c h t k e i m u n g u n d S p e l z e n f u n k t i o n , d e r a r t , d a ß d i e a n s i c h a u c h i n D u n k e l h e i t k e i m e n d e n K ö r n e r d u r c h d i e S p e l z e n z u o b l i g a t e n L i c h t k e i m e r n w e r d e n .

In dem eben als Beispiel wiedergegebenen Versuch waren voll nachgereifte Samen verwendet, d. h. solche, die im entspelzten Zustande sowohl in Licht wie in Dunkelheit bei der angewandten Temperatur von 33—34^0 mit annähernd 100 % auskeimen. Bei ungenügend nachgereiften Samen machen sich in den Keimprozenten Abweichungen geltend, worauf noch näher einzugehen ist. Die Tatsache jedoch, daß durch die Anwesenheit der Spelzen die sonst des Lichtes zur Keimung nicht bedürfenden Körner zu Lichtkeimern werden, wurde auch hier in allen Versuchsreihen ausnahmslos bestätigt.

In den früheren noch in Südamerika angestellten Versuchen war weiterhin schon die interessante Tatsache festgestellt, daß „vorübergehende Dunkelheit im Keimbett unter sonst für die Keimung günstigen

Bedingungen eine die Keimkraft der Samen vernichtende Wirkung ausübt, und daß spätere Belichtung nicht mehr imstande ist, diesen Einfluß wieder aufzuheben". In diesen früheren Versuchen befanden sich die nicht entspelzten Körner verschieden lange (bis zu 20 Tagen) im dunkeln Keimbett bei 33° und wurden dann bei der gleichen Temperatur dem Tageslicht ausgesetzt. Dabei ergab sich, daß die Keimprozente im Tageslicht um so geringer wurden, je länger die Samen vorher bei 33° im dunkeln Keimbett gehalten waren, und zwar genügte bereits ein wenigtägiger Aufenthalt im Dunkeln, um die spätere Keimfähigkeit im Licht ganz bedeutend herabzusetzen. So z. B. keimten die nicht entspelzten Körner sofort ins Tageslicht bei 33° gebracht mit 73, in einem zweiten Versuch mit 65,5 %,

nach eintägigem Aufenthalt in Dunkelheit ins Tageslicht gebracht mit 63 bezw. 57,5 %,
„ zweitägigem „ „ „ „ „ „ „ 32,5 „ 28 „
„ viertägigem „ „ „ „ „ „ „ 19 „ 20 „

usw., bis nach 20tägigem Aufenthalt in Dunkelheit nur noch 4 % bei der späteren Belichtung zur Keimung gebracht werden konnten. Die Kurve der Keimprozente fällt also sehr rasch ab.

Die Richtigkeit dieser Feststellungen wurde durch weitere Versuche derselben Art in diesem Jahre nochmals bestätigt.

Im obigen war nun neuerdings der Nachweis erbracht, daß die Lichtkeimung der nicht entspelzten Körner von *Chloris ciliata* mit der Spelzenanwesenheit in Zusammenhang steht. Wenn sich, wie nachgewiesen, die Lichtwirkung durch Entspelzung ersetzen läßt, derart, daß die nicht entspelzten Körner fast nur im Licht, die entspelzten dagegen ebensogut auch im Dunkeln keimen, so liegt die Wahrscheinlichkeit vor, daß die Keimprozente der entspelzten Körner ebenfalls herabgedrückt werden, wenn die Entspelzung nicht sofort, sondern erst nach einem längeren Aufenthalt der unentspelzten Körner im dunkeln Keimbett erfolgt. Es handelte sich also darum, die früheren Versuchsreihen, in denen die dauernd unentspelzten Körner längere Zeit im dunkeln Keimbett gehalten und dann erst dem Tageslicht ausgesetzt wurden, durch ähnliche Versuche zu erweitern, in denen die Entspelzung nicht sofort, sondern erst nach mehrtägiger Dunkelkeimung im unentspelzten Zustande vorgenommen wurde.

Die folgende Zusammenstellung enthält eine derartige Versuchsreihe. Die Samen verblieben verschieden lange unentspelzt im dunkeln Keimbett bei 33—34°, um dann entspelzt und unter den gleichen Bedingungen wieder ins Keimbett ausgelegt zu werden (Tabelle 1, S. 8).

In der Tat zeigen diese Versuche, daß es ebenso wie für die Lichtwirkung auch für die Entspelzung nicht gleichgiltig ist, ob die Samen

Tabelle 1.

Chloris ciliata, Ernte 1910.

Versuche in Dunkelheit bei einer konstanten Temperatur von 33/34°.

Versuchsbeginn: 20. Oktober 1910.

	Keimprozente im unentspelzten Zustand	Keimprozente nach der Entspelzung		überhaupt nicht gekeimte Körner %	gut gekeimte Körner total %
		normale Keimungen	krankhafte Keimungen		
Sofort entspelzt ins Keimbett.	—	84	1	15	84
1 Tag unentspelzt im Keimbett, dann entspelzt	0	57	3,5	39,5	57
2 Tage do.	4	34,5	6,5	55	38,5
3 „ „	12,5	26	3	58,5	38,5
5 „ „	16	7	20,5	56,5	23
6 „ „	13,5	12	10	64,5	25,5
11 „ „	9	11	7	73	20
14 „ „	14	9	12	65	23
36 „ „	15	5,5	4,5	75	20,5

vorher längere Zeit unentspelzt im dunkeln Keimbett lagen oder nicht. In der gleichen Weise, wie die Wirkung der Belichtung nur dann eine vollkommene ist, wenn die unentspelzten Samen sofort dem Tageslicht ausgesetzt werden, liefert auch die Entspelzung nur dann die maximalen Keimprozente, wenn die Samen sofort entspelzt ins Keimbett gelegt werden und nicht erst längere Zeit unentspelzt im dunkeln Keimbett verbleiben. Auch die Kurve des Abfallens der Keimprozente entsprechend der Dauer des Dunkelaufenthaltes im unentspelzten Zustande ist in den Versuchen mit späterer Entspelzung eine ähnliche wie in den Versuchen mit späterer Belichtung: während in der vorliegenden Versuchsreihe die sofort entspelzt ins Keimbett ausgelegten Samen mit 84 % normaler Keimlinge auskeimten, sank das Keimprozent bereits nach 1 Tag Dunkelkeimung im unentspelzten Zustand auf 57 %, nach 2 Tagen auf 34,5 %, also in einer ähnlich schnellen Weise, wie das in den früheren Versuchen mit späterer Belichtung festgestellt war. Bei Entspelzung nach längerem Aufenthalt im unentspelzten Zustande werden die normalen Keimungen immer seltener, während an ihrer Stelle teilweise krankhafte Keimungen auftreten, in denen die Wurzeln des Keimlings fast regelmäßig fehlen, auch das Keimblatt selbst vielfach verkümmert oder verkrümmt ist. Ich habe daher in der obigen Zusammenstellung diese Keimungen besonders auf-

geführt, dieselben müssen auf jeden Fall anders beurteilt werden als die normalen Keimungen.

Versuche derselben Art mit späterer Entspelzung wurden noch verschiedentlich angesetzt, einige von ihnen werden noch in anderem Zusammenhang besonders zu erwähnen sein. Abgesehen von den durch Verschiedenheiten des Nachreifestadiums bedingten Schwankungen in der Höhe der erzielten Keimprozente blieb das Ergebnis dasselbe: die Keimfähigkeit der entspelzten Körner sinkt mit Zunahme der Dauer des vorhergehenden Aufenthaltes im dunkeln Keimbett und unentspelzten Zustand, zuerst sehr schnell, dann langsamer.

Die Versuche wurden ferner noch in der Weise abgeändert, daß die Samen nach dem verschieden langen Aufenthalt im unentspelzten Zustande nicht sofort entspelzt, sondern erst 2 Tage bei der gleichen Temperatur von 33—34° getrocknet, dann entspelzt und so wieder bei 33—34° ins dunkle Keimbett ausgelegt wurden. Die Keimprozente fallen auch hier in der schon beschriebenen Weise rasch ab, jedoch machen sich bei vorhergehendem längerem Aufenthalt im unentspelzten Zustande Unterschiede in dem Sinne geltend, daß krankhafte Keimungen der entspelzten Körner nur sehr selten auftreten, die Zahl der normalen Keimungen dafür etwas höher ist als in den Versuchen ohne eingeschaltete Trocknung.

So zeigten auch diese Versuche, daß die im Innern der Spelzen eingeschlossenen Körner im dunkeln Keimbett von 33—34° allmählich ihre Keimfähigkeit einbüßen. Die bereits früher festgestellte Tatsache, daß die nichtentspelzten Körner nach längerer Dunkelkeimung bei 33° dann auch durch spätere Belichtung nicht mehr zur Keimung gebracht werden können, steht also sichtlich damit in Zusammenhang, daß die inneren Körner selbst keimunfähig geworden sind.

III. Untersuchungen zur Frage der Spelzenfunktion.

Die folgenden Darlegungen der Spelzenfunktion von *Chloris ciliata* werden zweckmäßig durch eine kurze Beschreibung der Scheinfrüchte eingeleitet. In den zweiblütigen Ährchen von *Chloris ciliata* ist die untere Blüte fertil und bildet später die Scheinfrucht, während die obere verkümmert ist und nur aus leeren Spelzen besteht. Bei der Reife fällt das frühere Ährchen, d. h. also die Scheinfrucht und die leeren Spelzen der oberen verkümmerten Blüte aus den Hüllspelzen aus; die Deckspelze und Vorspelze mit der eingeschlossenen Frucht und die leeren Spelzen bilden zusammen die Verbreitungseinheit. Ein Entspelzen findet, wie schon erwähnt, unter natürlichen Verhältnissen nicht statt; ebenso bleiben die leeren Spelzen der oberen verkümmerten Blüte mit der Scheinfrucht ver-

eint. Figur 1 stellt eine derartige Verbreitungseinheit, bestehend aus Scheinfrucht und den leeren Spelzen, dar; in Figur 2a und 2b ist diese Verbreitungseinheit in ihre beiden Komponenten, die Scheinfrucht 2a und die leeren Spelzen 2b zerlegt. Die letzteren haben mit der Keimung selbst nicht das geringste zu tun, können also im folgenden vernachlässigt

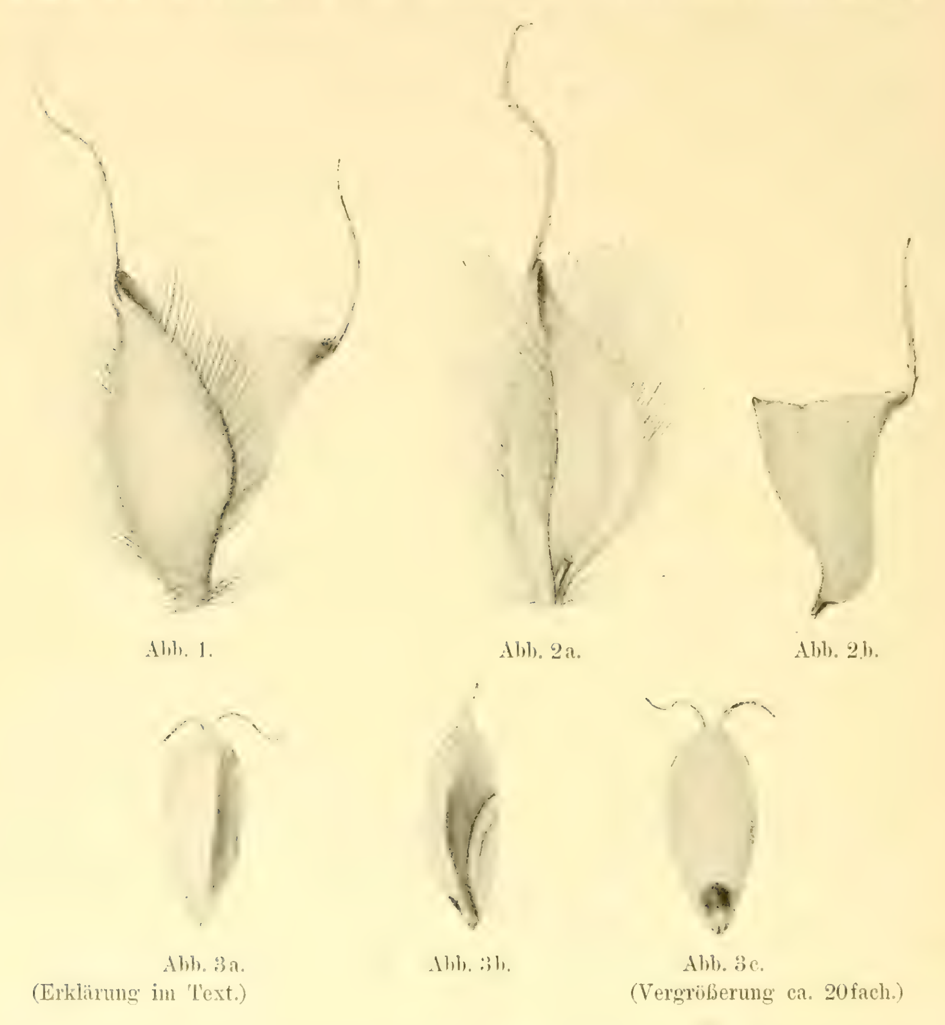


Abb. 1. Abb. 2a. Abb. 2b.

Abb. 3a. (Erklärung im Text.) Abb. 3b. Abb. 3c. (Vergrößerung ca. 20fach.)

werden. Die in Figur 2a wiedergegebene Scheinfrucht enthält in ihrem Innern die eigentliche Frucht, von der die Figuren 3a—c verschiedene Ansichten darstellen.

Von besonderer Wichtigkeit für die Keimungsphysiologie der Samen von *Chloris ciliata* ist nun die Feststellung, daß Deckspelze und Vorspelze an ihren Rändern fest und anscheinend lückenlos zusammenhaften, wenn auch nicht mit einander verwachsen sind, und daß sie sich der im

Innern befindlichen Frucht eng anschmiegen, wie das auch die Figur 2a an der eigenartig gewölbten Form der Vorspelze bis zu einem gewissen Grade erkennen läßt. Auch die Form der Deckspelze entspricht genau der Form des inneren Kornes; daß Deckspelze und Vorspelze das innere Korn sogar mit einer gewissen Spannung eingeschlossen halten, kann man bei der Entspelzung deutlich beobachten.

Da das innere Korn allseitig von den Spelzen eingeschlossen ist, müssen alle zur Keimung nötigen oder dieselbe begünstigenden Faktoren erst die Spelzen passieren, bevor sie auf das Korn selbst einwirken können. Das zur Einleitung des Keimungsprozesses nötige Quellungswasser wird nachweislich nicht durch die Spelzen im Zutritt behindert; meist schon 6—8 Stunden nach dem Auslegen der unentspelzten Samen ins Keimbett läßt sich mit Sicherheit nachweisen, daß das Wasser durch die Spelzen hindurch das innere Korn erreicht hat. Der Quellungsprozeß verläuft dann auch in den Spelzen in durchaus normaler und schneller Weise.

Ebenso ist im Hinblick auf die Zartheit der Spelzen von einer Hinderung des Wärmezutrittes keine Rede. — Das Licht erfährt allerdings durch die hellbraunen Spelzen eine gewisse Dämpfung, die jedoch bedeutungslos sein muß, da ja auch das von den Spelzen eingeschlossene Korn — genügende Lichtintensität vorausgesetzt — durch das Licht in der Keimung gefördert wird.

Dagegen muß von vornherein die Frage des Sauerstoffzutrittes durch die Spelzen hindurch nicht so einfach erscheinen. Die Spelzen sind im gequollenen Zustande anscheinend völlig mit Wasser durchtränkt, so daß das im Inneren befindliche Korn seinen Sauerstoffbedarf schließlich nur noch aus dem in dem Quellungswasser absorbierten Sauerstoff decken kann. Es wird also dem in den Spelzen enthaltenen Wasser ständig Sauerstoff entzogen, und dieser Verlust muß durch Neuabsorption aus der umgebenden Luft wieder gedeckt werden. Es fragt sich nun, ob diese Absorption mit der nötigen Geschwindigkeit vor sich geht, so daß das im Innern befindliche Korn ständig den für den Ablauf des Keimungsprozesses nötigen Sauerstoff zur Verfügung hat. Ist das nicht der Fall, so bedeutet die Sauerstoffversorgung des inneren Kornes im nicht entspelzten Zustand eine Verschlechterung gegenüber dem Sauerstoffzutritt bei den der Luft frei ausgesetzten entspelzten Körnern.

Diese Erwägungen gaben die Anregung zu den weiteren Versuchen zur Klärung der Spelzenfunktion.

Versuche mit Sauerstoff.

Wenn die Spelzenfunktion in einer Erschwerung des Sauerstoffzutrittes zum inneren Korn besteht, liegt der Versuch nahe, die Spelzen-

funktion durch Erhöhung der Sauerstoffspannung auszuschalten, d. h. also die unentspelzten Körner von *Chloris ciliata* an Stelle von Luft in reinem Sauerstoff zur Keimung zu bringen.

Versuche in reinem Sauerstoff wurden in größerer Zahl angesetzt. Zu diesem Zweck befanden sich die Samen in offenen Petrischalen auf Fließpapier unter einer großen Glocke, durch welche ein ständiger Sauerstoffstrom hindurchgeleitet wurde. Die vorher vorhandene atmosphärische Luft wurde absichtlich nicht durch Evakuieren, sondern durch ein besonders kräftiges Durchblasen des Sauerstoffstromes entfernt. Um die nötigen Ablesungen vorzunehmen, mußte die Glocke täglich bezw. jeden zweiten Tag auf einige Minuten geöffnet werden, wurde dann sofort wieder geschlossen, die atmosphärische Luft in der angegebenen Weise verdrängt, und der schwächere konstante Sauerstoffstrom wieder durchgeleitet. Der Luftabschluß der Glocke selbst war ein vollkommener; infolge des wiederholten Öffnens besteht aber immerhin die Möglichkeit, daß ganz geringe Mengen Luft in der Glocke zurückblieben; jedoch zeigen die Versuchsergebnisse, daß die angewandte Methodik eine genügende war.

Die Aufstellung der Glocke erfolgte in den ersten Versuchen im Dunkelzimmer des Pflanzenphysiologischen Instituts der Berliner Universität, in den späteren im Dunkelzimmer der Botanischen Staatsinstitute in Hamburg, in allen Fällen also in Dunkelheit. Außerdem wurden noch einige Versuche bei höheren Temperaturen so angestellt, daß eine kleinere Glocke im Innern eines Thermostaten Aufstellung fand, wobei der Sauerstoff nicht nur luftdicht in den Thermostaten hinein, sondern ebenso aus demselben wieder herausgeleitet wurde.

In den in Berlin angestellten Versuchen betrug die Temperatur des Dunkelzimmers ziemlich genau konstant 21 ^{0}, ohne nennenswerte Schwankungen ($\pm$ 1 ^{0}).

Der erste Versuch (vom 29. November 1910 mit *Chloris* Ernte 1910) hatte das folgende Ergebnis. Es keimten:

Nicht entspelzte Körner	in Luft	18,5 %,	in Sauerstoff	63,5 %,
entspelzte Körner	„ „	69 „	„ „	65,5 „

Die nicht entspelzten Samen keimen also in Sauerstoff ganz bedeutend besser als in Luft und erreichen dort annähernd die Keimprozente der entspelzten Körner. S a u e r s t o f f b e h a n d l u n g u n d E n t s p e l z u n g h a b e n a l s o d e n g l e i c h e n E r f o l g. Da die entspelzten Körner keine Steigerung der Keimprozente durch Sauerstoffbehandlung erkennen lassen, so folgt daraus, daß für diese die gewöhnliche Sauerstoffspannung der atmosphärischen Luft genügt, um den Sauerstoffbedarf bei der Keimung zu decken. Im Gegensatz dazu zeigen die nichtentspelzten Körner die vollen Keimprozente nur im reinen

Sauerstoff; im nichtentspelzten Zustande muß also durch die Spelzen eine Erschwerung des Sauerstoffzutrittes zum inneren Korn vorliegen, die bewirkt, daß die Sauerstoffspannung der gewöhnlichen Luft nicht mehr zur Sicherstellung des Keimungsverlaufes ausreichend ist.

Der Versuch wurde mit dem gleichen Ergebnis am 4. und 8. Dezember 1910 wiederholt.

Deutet schon die Übereinstimmung in den Keimprozenten der obigen Versuche darauf hin, daß die geringe Keimfähigkeit der nichtentspelzten Samen in Dunkelheit und Luft tatsächlich auf eine Erschwerung des Sauerstoffzutrittes durch die Spelzen zurückzuführen ist, so spricht der Verlauf der Keimung selbst in demselben Sinne. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die Keimungsenergie der nicht entspelzten Samen in Sauerstoff eine große Ähnlichkeit mit der der entspelzten Samen in Luft (oder Sauerstoff) besitzt, während die Keimungsgeschwindigkeit der nicht entspelzten Samen in Luft eine sichtlich verzögerte ist.

In dem obigen Versuch vom 29. November stellte sich der Verlauf der Keimung in der folgenden Weise dar:

Tabelle 2.

(Versuchsanstellung im Text).

	Keimprozente nach						
	2	3	4	5	6	10	20 Tagen
Nicht entspelzte Körner in Luft	0	0	0,5	6,5	10,5	18	18,5
„ „ „ „ Sauerstoff	0	6	46,5	59,5	59,5	62,5	63,5
entspelzte Körner in Luft	0	15	59	64,5	66,5	69	69
„ „ „ Sauerstoff	0	14	57,5	65	65,5	65,5	65,5

Da sich die nicht entspelzten Körner erst dann als gekeimt kenntlich machen, wenn das Keimblatt aus den Spelzen herausgetreten ist, was einer minimalen Keimblattlänge von etwa 4 mm entspricht, so wurden, um einen Vergleich mit der Keimungsenergie der nicht entspelzten Samen zu gestatten, in den der Tabelle 2 zugrunde liegenden Ablesungen auch die entspelzten Körner erst dann als gekeimt notiert, wenn sie das gleiche Entwickelungsstadium erreicht hatten, d. h. eine Keimblattlänge von mindestens 4 mm aufwiesen.

Der aus der obigen Zusammenstellung sich ergebende geringe Unterschied der Keimungsenergie der entspelzten Körner gegenüber den nicht entspelzten in Sauerstoff erklärt sich weiter dadurch, daß die ersteren sofort nach dem Auslegen ins Keimbett auch angefeuchtet sind, bei den unentspelzten dagegen der Quellungsprozeß erst später, nach dem Durch-

feuchten der Spelzen einsetzen kann. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes stellen sich Keimungsenergie der nicht entspelzten Körner in Sauerstoff und der entspelzten tatsächlich gleich, während der Keimungsverlauf der nicht entspelzten in Luft auf jeden Fall ein stark verzögerter ist.

Diese Verzögerung des Keimungsverlaufes macht sich bei allen Versuchen mit nicht entspelzten Körnern in Luft gegenüber entspelzten Körnern in derselben Weise bemerkbar, auch bei den Versuchen im Licht und den später zu erwähnenden Versuchen mit chemischer Behandlung der Samen im Keimbett. Beispiele dieser Art sind in den späteren Abschnitten enthalten. Da nun aber diese Verzögerung des Keimungsverlaufes regelmäßig fortfällt, wenn die Sauerstoffspannung genügend erhöht wird, so folgt daraus eben, daß die Spelzenfunktion in einer Erschwerung des Sauerstoffzutrittes besteht.

Bei der Wiederholung der Versuche mit Sauerstoff in Hamburg ergaben sich zunächst einige Widersprüche; so brachte ein Versuch vom 20. Januar 1911 (angestellt im Dunkelzimmer der Hamburgischen Botanischen Staatsinstitute mit dem gleichen Material *Chloris* Ernte 1910) folgendes Ergebnis:

Nicht entspelzte Körner..........in Sauerstoff 47 %, in Luft 43,5 %,
entspelzte Körner .... „ „ 60 „ „ „ 58,5 „

Einmal waren hier die Keimprozente der nicht entspelzten Samen in Sauerstoff geringere als die der entspelzten und weiter waren die Keimprozente der nicht entspelzten Samen in Luft fast dieselben wie die in Sauerstoff. Ähnliche, allerdings den früheren Versuchen schon etwas näherstehende, aber immer noch von ihnen genügend abweichende Ergebnisse brachten Versuche vom 9. Februar und 7. März (unentspelzt in Sauerstoff 50,5 bezw. 53 % gegenüber 35 bezw. 32 % in Luft; entspelzt in allen Fällen 61—65 %). Nach vielen Versuchen stellte sich schließlich heraus, daß die stark schwankenden Temperaturen des Hamburger Dunkelzimmers die Ursache dieser auffallenden Abweichungen waren. Da die Zentralheizung nur in den Tagesstunden angestellt war, ging die Temperatur in der Nacht bis auf 13° herunter, während sie am Tage auf mehr als 20° stieg. Niedere und intermittierende Temperaturen wirken aber auf die Scheinfrüchte von *Chloris ciliata* in ganz besonderer Weise ein und bedingten die obigen abweichenden Ergebnisse. Auf die Einwirkung der intermittierenden Temperaturen kann erst später (Abschnitt XV—XVII) ausführlich eingegangen werden.

Waren die Temperaturen konstante, so brachten alle Versuche, auch in Hamburg, ausnahmslos die im obigen angegebene Steigerung der Keimprozente durch Sauerstoffbehandlung, entsprechend der dadurch

erzielten Ausschaltung der Spelzenfunktion, wofür das folgende Beispiel einen weiteren Beweis liefert:

Tabelle 3.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet zwei Tage (3.—5. Juli) bei 72/75°.

Versuche in Dunkelheit bei einer konstanten Temperatur von 23/24°.

Versuchsbeginn: 17. Juli 1911.

Nicht entspelzte Körner ....in Luft 0 %, in Sauerstoff 52 %,
entspelzte Körner .... „ „ 46,5 „ „ „ 49,5 „

Die Versuche mit Sauerstoff wurden nun noch in dem Sinne erweitert, daß die nicht entspelzten Körner nicht sofort in Sauerstoff gebracht, sondern erst verschieden lange unter sonst gleichen Bedingungen in Luft gehalten wurden.

Tabelle 4.

Chloris ciliata, Ernte 1910, dauernd unentspelzt.

Versuche in Dunkelheit. Temperatur konstant 21°.

Versuchsbeginn: 4. Dezember 1910.

	Keimprozente in Luft	Keimprozente in Sauerstoff	Keimprozente total
Sofort in Sauerstoff ausgelegt	—	65	65
1 Tag in Luft, dann in Sauerstoff	0	58,5	58,5
2 Tage „ „ „ „ „	0	26,5	26,5
3 „ „ „ „ „ „	0	18,5	18,5
5 „ „ „ „ „ „	10	11,5	21,5
14 „ „ „ „ „ „	18	0	18

Das Gegenstück zu diesem Versuch bildet die als Tab. 5, S. 16 wiedergegebene, gleichzeitig angesetzte Versuchsreihe, in welcher die nicht entspelzten Körner unter sonst gleichen Bedingungen zuerst verschieden lange Zeit in Sauerstoff blieben und dann in Luft weiter zur Keimung gebracht wurden.

Aus beiden Versuchsreihen folgt, daß die Sauerstoffbehandlung nur dann die vollen Keimprozente erzielen läßt, wenn sie sofort angewendet wird. Geht der Keimung in Sauerstoff erst eine längere Keimung in Luft voran, so sinken die Keimprozente sehr rasch. Andrerseits genügt bereits ein etwa dreitägiger Aufenthalt der ins Keimbett ausgelegten unentspelzten Körner in reinem Sauerstoff, um die maximalen Keimprozente zu erzielen.

Tabelle 5.

Chloris ciliata, Ernte 1910, dauernd unentspelzt.

Versuche in Dunkelheit. Temperatur konstant 21°.

Versuchsbeginn: 4. Dezember 1910.

	Keimprozente in Sauerstoff	Keimprozente in Luft	Keimprozente total
Sofort in Luft ausgelegt	—	20	20
1 Tag in Sauerstoff, dann in Luft	0	33,5	33,5
2 Tage „ „ „ „ „	0	50	50
3 „ „ „ „ „ „	16.5	45	61.5
5 „ „ „ „ „ „	65.5	2.5	68
14 „ „ „ „ „ „	66.5	0	66.5

Damit ist eine weitere Übereinstimmung zwischen Entspelzung und Sauerstoffbehandlung der nicht entspelzten Körner festgestellt, und wurde noch durch besondere Versuche bestätigt, von denen der folgende hier angeführt sei:

Tabelle 6.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 3.—5. Juli bei 72/75°.

Versuche in Dunkelheit. Temperatur konstant 33/34°.

Versuchsbeginn: 12. Juli 1911.

Dauernd unentspelzt				Zuerst unentspelzt, dann entspelzt			
	Keimprozente in Luft	Keimprozente in Sauerstoff	Keimprozente total		Keimprozente unentspelzt	Keimprozente entspelzt	Keimprozente total
Sofort in Sauerstoff	—	70.5	70.5	Sofort entspelzt ins Keimbett	—	82.5	82.5
1 Tag in Luft, dann in Sauerstoff	0	28	28	1 Tag unentspelzt, dann entspelzt	0	49.5	49.5
2 Tage do.	1.5	10	11.5	2 Tage do.	0	19	19
3 „ „	0.5	2	2.5	3 „ „	1	11	12
5 „ „	2	0	2	5 „ „	2.5	14	16.5
10 „ „	1.5	0	1.5	10 „ „	2	13	15
Zuerst in Luft, dann in Sauerstoff.				Dauernd in Luft.			

Bei vorhergehendem Aufenthalt der unentspelzten Körner in Luft sinken die Keimprozente der später mit Sauerstoff behandelten bezw.

später entspelzten Samen in ähnlicher Weise. Allerdings ist die Übereinstimmung keine vollkommene; insbesondere bewirkt die spätere Entspelzung auch nach längerer Keimung im unentspelzten Zustand immer noch, wenn auch nur geringe und vielfach krankhafte Keimungen, während die spätere Sauerstoffbehandlung dazu nicht mehr imstande ist. Daraus folgt, daß sich auch in den Sauerstoffversuchen selbst eine geringe hemmende Wirkung der Spelzen geltend macht, oder aber, daß bei der Entspelzung im gequollenen Zustande doch leichte Verletzungen unvermeidlich sind, auf welche die vereinzelten Keimungen der erst nach längerer Keimung im unentspelzten Zustande entspelzten Körner zurückzuführen wären.

Versuche mit Wasserstoff.

Die im vorigen angeführten Versuche mit verschiedener Sauerstoffspannung lassen kaum eine andere Deutung zu, als daß die Spelzen den Sauerstoffzutritt zum inneren Korn erschweren. Es werden später noch weitere Versuche mit Sauerstoff zur Klärung der Spelzenfunktion mitgeteilt werden, die ebenfalls ausnahmslos in dem gleichen Sinne sprechen.

Vorläufig sei nochmals auf die schon früher festgestellte Tatsache eingegangen, daß die nicht entspelzten Körner nach längerem Aufenthalt im dunkeln Keimbett bei höheren Keimungstemperaturen in der überwiegenden Mehrzahl sehr bald ihre Keimfähigkeit einbüßen und dann weder durch spätere Belichtung, noch durch Entspelzung, noch, wie ich hier schon vorausschicken will, durch andere Mittel, insbesondere auch nicht durch chemische Behandlung oder Ritzen zur Keimung gebracht werden können. Sie sind, soweit sich bis jetzt beurteilen läßt, tatsächlich keimungsunfähig geworden.

Es liegt nahe, diese Vernichtung der Keimfähigkeit auf die nach den obigen Versuchen wahrscheinliche Spelzenfunktion, also Sauerstoffmangel und dadurch bedingte Erstickung zurückzuführen. Diese Annahme hat sich später als nicht ganz zutreffend erwiesen, insoweit als der Sauerstoffmangel erst auf einem Umwege, aber nicht direkt durch Ersticken, das Eintreten des Verlustes der Keimfähigkeit zur Folge hat. Auf diese Einzelheiten sei erst später eingegangen, hier genüge der Hinweis, daß der Verlust der Keimfähigkeit in irgend einer Weise mit der Spelzenfunktion in Zusammenhang steht, und daß diese mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit in der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes besteht. Wenn das der Fall ist, so müssen weiter die entspelzten Körner, in sauerstofffreier Atmosphäre bei höheren Keimungstemperaturen zur Keimung ausgelegt, dort ebenso ihre Keimfähigkeit verlieren, wie die in den Spelzen befindlichen Samen in Luft.

Aus diesen Erwägungen heraus wurden daher besondere Versuche mit Wasserstoff und entspelzten Samen durchgeführt. Die Versuchsanordnung war eine ähnliche wie in den Sauerstoffversuchen. Da ein Öffnen der Wasserstoffglocke während der Versuchsdauer nicht möglich war, andrerseits aber beabsichtigt wurde, gleichzeitig Versuche verschieden langer Keimung im Wasserstoff durchzuführen, so wurden mehrere Glocken bezw. Gefäße mit eingeschliffenem Deckel gleichzeitig so angesetzt, daß sie unabhängig voneinander entfernt werden konnten. Für gleichmäßige und dauernde Feuchthaltung des als Keimbett dienenden Fließpapiers wurde Sorge getragen; bei kürzerer Versuchsdauer genügte die Verwendung einer recht dicken (zehn bis zwölffachen) Schicht Fließpapier, bei längeren Versuchen wurde das Keimbett durch Wasser aus einem nebenstehenden Schälchen mittels einer Fließpapierbrücke ständig feucht gehalten. Verdrängen der Luft und Durchleiten des Wasserstoffstromes erfolgte in derselben Weise wie vorher beim Sauerstoff.

Die Versuche mit Wasserstoff hatten zunächst das von vornherein zu erwartende Ergebnis, daß die Samen von *Chloris ciliata* in reinem Wasserstoff nicht keimen. Über die Beeinflussung der Keimfähigkeit bei einem längeren Aufenthalt in sauerstofffreier Atmosphäre unterrichtet der folgende am 20. Juli 1911 angesetzte Versuch. Entspelzte Körner der Ernte 1911, die zur Erhöhung der Nachreife vom 3.—5. Juli bei 72—75 ⁰ vorgetrocknet waren, wurden teils sofort in Luft, teils in Wasserstoff bei der konstanten Temperatur von 33—34 ⁰ ausgelegt. Die Samen befanden sich während des Aufenthaltes in Wasserstoff in Dunkelheit, sonst im belichteten Keimbett (Tageslicht), beides, wie schon erwähnt, bei der konstanten Temperatur von 33—34 ⁰. Es keimten:

die sofort in Luft ausgelegten Körner im belichteten Keimbett von 33/34° mit 90,5 %.

die nach dreitägigem Aufenthalt in Wasserstoff und Dunkelheit bei 33/34° ins belichtete Keimbett von 33/34° und in Luft übertragenen Körner mit 41 %,

die nach zehntägigem Aufenthalt in Wasserstoff und Dunkelheit bei 33/34° ins belichtete Keimbett von 33/34° und in Luft übertragenen Körner mit 13,5 %.

Ein längerer Aufenthalt im dunkeln Keimbett und in sauerstofffreier Atmosphäre bewirkt also ein Sinken der Keimfähigkeit der entspelzten Samen. Der Versuch wurde mit dem gleichen Erfolg am 31. Juli wiederholt.

Die weiteren noch mit Wasserstoff angesetzten Versuche fanden nicht, wie die eben erwähnten, bei 33—34 ⁰, sondern bei Zimmertemperatur statt. Diese Versuche, aus denen ebenfalls ein schnelles Sinken der Keimprozente der längere Zeit im Wasserstoff gehaltenen entspelzten Körner hervorgeht, sind leider deswegen nicht ganz einwandsfrei, weil das Sinken der Keimprozente hier nicht ausschließlich auf einer wirklichen Herabsetzung der Keimfähigkeit beruht. Auf die besonderen Wirkungen

von Temperaturen unter dem Keimungsoptimum kann erst später eingegangen werden.

Aus diesem Grunde habe ich daher im obigen nur eine bei höheren Temperaturen (33—34°) ausgeführte Versuchsreihe wiedergegeben, aus der zur Genüge hervorgeht, daß die entspelzten Körner nach längerem Aufenthalt in Wasserstoff dann auch nicht mehr durch Belichtung zur Keimung gebracht werden können.

Es sei ferner noch an dem Verhalten anderer Samen wahrscheinlich gemacht, daß nicht der Wasserstoff oder schädliche Beimengungen desselben das Sinken der Keimprozente bedingen, sondern der Sauerstoffmangel. Es zeigte sich nämlich, daß die gleichzeitig längere Zeit in Wasserstoff zur Keimung ausgelegten Samen von *Festuca*-Arten, *Poa*-Arten und *Anthoxanthum aristatum* bei späterer Keimung in Luft keine Herabsetzung der Keimfähigkeit erkennen ließen. Die Temperatur während des Aufenthaltes in Wasserstoff betrug in diesen Versuchen 24°, die Aufenthaltsdauer bis zu 13 Tagen.

Diese Ergebnisse lassen es wahrscheinlich erscheinen, daß die in der Herabsetzung der Keimfähigkeit bestehende Wirkung der Dunkelkeimung in Wasserstoff als Wirkung des Sauerstoffmangels anzusehen ist; die Versuche deuten also ebenfalls daraufhin, daß die Spelzenfunktion in der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes besteht.

Versuche mit künstlichen Spelzen.

Die bisherigen Versuchsergebnisse, also die positive Wirkung der Entspelzung und der Erhöhung der Sauerstoffspannung einerseits und die keimkraftherabsetzende Wirkung des Aufenthaltes in Wasserstoff andrerseits sprechen zwar in hohem Maße dafür, daß die Spelzen den Sauerstoffzutritt zum inneren Kern hindern, gestatten jedoch immerhin noch einige Einwände. Insbesondere läßt sich durch sie nicht der Nachweis erbringen, daß keine chemischen Einflüsse und Veränderungen der Spelzen das Versuchsergebnis beeinflussen. Auch war es nicht klar, inwieweit nicht doch geringe traumatische Nebenwirkungen bei der Entspelzung störend einwirken. Aus diesen Gründen suchte ich nach einer Versuchsanstellung, die gestattete, die entspelzten Körner mit einem indifferenten Medium als künstlichen Spelzen zu umhüllen. Dieses Medium mußte einmal den Sauerstoffzutritt zu dem eingeschlossenen Korn bis zu einem gewissen Grade erschweren und dabei nach Möglichkeit gleichzeitig, ebenso wie die Spelzen, das Licht hindurchtreten lassen.

Nach mannigfachen Vorversuchen bin ich schließlich mit Erfolg zu der folgenden Methodik übergegangen, die vor allem durch die Kleinheit der Samen von *Chloris ciliata* ermöglicht wurde und den Vorzug großer

Einfachheit bot: die entspelzten Körner wurden nicht auf, sondern in geeigneter Weise zwischen Fließpapier ausgelegt. Auf eine mehrfache Schicht starken angefeuchteten Fließpapiers wurden die entspelzten Körner möglichst regelmäßig verteilt, darüber eine oder mehrere Schichten ebenfalls angefeuchteten Fließpapieres gelegt, und durch Druck mit den Fingern die nunmehr zwischen Fließpapier befindlichen Samen stark in dasselbe eingepreßt, derart, daß jedes Korn vom Fließpapier eng umhüllt war. Ein Sauerstoffzutritt ist dann nur noch durch das angefeuchtete Fließpapier hindurch möglich, in derselben Weise wie im nicht entspelzten Zustande ein Sauerstoffzutritt nur durch die mit Wasser getränkten Spelzen hindurch erfolgen kann. Das Fließpapier dient also als künstliche Spelze. Auf konstante Feuchthaltung des Fließpapieres während der Versuchsdauer muß natürlich besonders geachtet werden. Die Feuchtigkeit wurde absichtlich eher zu hoch als zu niedrig gewählt und auf annähernd 100 % der wasserhaltenden Kraft des Fließpapieres gehalten.

Es sei zunächst der Nachweis erbracht, daß der Sauerstoffzutritt durch das Fließpapier hindurch in bestimmter Weise gehemmt, aber nicht völlig aufgehoben wird. In den folgenden Versuchen waren die Samen mit einer einfachen, zweifachen und dreifachen Schicht desselben Fließpapieres bedeckt. Die Stärke des Papieres betrug 0,29 mm. Dünnes Fließpapier (0,1—0,15 mm) hemmt in einfacher Schicht den Sauerstoffzutritt nur sehr unbedeutend, war daher für die Versuche nicht geeignet.

Zu der folgenden Tabelle ist noch zu bemerken, daß jede Ablesung bei Versuchen mit Samen zwischen Fließpapier gleichzeitig das Ende der betreffenden Versuchsserie bedeutet, da es natürlich nicht angängig ist, die zu Ablesungszwecken von der aufgepreßten Schicht Fließpapier frei gelegten Körner wieder zu bedecken und weiter zu verwenden.

Tabelle 7.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 28. Juni bis 3. Juli bei 72/75°.

Entspelzte Körner. Versuche in Dunkelheit. Keimungstemperatur konstant 33/34°.
Versuchsbeginn: 20. Juli 1911.

Versuchsanstellung	Keimprozente nach				
	1	2	3	5	10 Tagen
Samen auf Fließpapier	73	86,5	91	92,5	93
Samen zwischen Fließpapier:					
mit 1 Schicht Fließpapier bedeckt	24,5	41	52,5	42	47
„ 2 Schichten „ „	10	21	20,5	28	22
„ 3 „ „	2,5	8	6,5	13	9
„ 2 „ „ „ und eine Glasscheibe aufgelegt	0,5	0	1,5	1	2,5

Durch Wahl der Stärke der Fließpapierschicht hat man es also vollständig in der Hand, den Sauerstoffzutritt in geringerem oder höherem Maße zu erschweren. Eine auf das die Samen einschließende Fließpapier noch aufgelegte Glasscheibe hindert den Sauerstoffzutritt fast vollständig und läßt damit keine oder doch fast keine Keimungen mehr auftreten.

Daß die Abnahme der Keimprozente bei Keimung zwischen Fließpapier tatsächlich auf der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes beruht, zeigen nun weitere Versuche mit Samen zwischen Fließpapier in reinem Sauerstoff und in Luft.

Tabelle 8.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 3.—5. Juli bei 72/75°.

Entspelzte Körner. Versuche in Dunkelheit. Keimungstemperatur 28°.
Versuchsbeginn: 14. Juli 1911.

Versuchsanstellung	Keimprozente in Luft nach					Keimprozente in Sauerstoff nach				
	1	2	3	4	5 Tagen	1	2	3	4	5 Tagen
Samen auf Fließpapier	59	67	72	73,5	75	62	70	74,5	79	79
Samen zwischen Fließpapier (mit zwei Blatt Fließpapier bedeckt)	7	14,5	12	19	15	58,5	73	69	78,5	71

Die sauerstoffzutritthemmende Wirkung des Fließpapieres läßt sich also in derselben Weise wie die Spelzenfunktion durch Erhöhung der Sauerstoffspannung wieder ausgleichen: entspelzte Samen auf Fließpapier in gewöhnlicher Luft und ebensolche Samen zwischen Fließpapier in Sauerstoff keimen mit demselben Prozentsatz und gleicher Keimungsenergie, während entspelzte Samen zwischen Fließpapier in Luft eine starke Keimungsverzögerung und Herabsetzung der Keimprozente erkennen lassen.

An späterer Stelle ist eine zweite Versuchsreihe derselben Art mitgeteilt, in der ebenfalls die Wirkung des Fließpapieres durch Erhöhung der Sauerstoffspannung wieder ausgeglichen wird (Tab. 35, S. 70). —

Die früher festgestellte Erscheinung, daß die Keimfähigkeit der in den Spelzen eingeschlossenen Körner durch einen längeren Aufenthalt im dunkeln Keimbett bei höheren Temperaturen herabgesetzt wird, war ebenfalls bereits mit Wahrscheinlichkeit als mit dem Sauerstoffmangel in Zusammenhang stehend nachgewiesen; daß diese Annahme richtig ist, zeigen neben den früheren Versuchen in Wasserstoff die folgenden Versuche, in denen die entspelzten Körner zuerst zwischen und dann auf Fließpapier bei der gleichen Temperatur von 33—34° keimten:

Tabelle 9.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 3.—5. Juli bei 72/75°.

Entspelzte Samen. Versuche in Dunkelheit. Keimungstemperatur 33/34°.

Versuchsbeginn: 10. Juli 1911.

Samen zwischen Fließpapier (mit 3 Blatt Fließpapier bedeckt).

	Keimprozente während des Aufenthaltes zwischen Fließpapier	Keimprozente bei späterer Keimung auf Fließpapier	Keimprozente total
1 Tag zwischen Fließpapier, dann auf Fließpapier	2	67	69
2 Tage do.	2	35	37
3 „ „	9,5	22,5	32
5 „ „	6	7	13
10 „ „	7	5,5	12,5
Samen sofort auf Fließpapier ausgelegt	—	82	82

In anderen Versuchen ähnlicher Art wurde dann weiter noch festgestellt, daß die längere Zeit bei höheren Temperaturen zwischen Fließpapier gehaltenen entspelzten Körner auch nicht mehr durch spätere Belichtung, ebensowenig durch spätere Behandlung mit chemischen Stoffen oder Ritzung zur Keimung gebracht werden können, daß sie also ebenso wie die in den Spelzen eingeschlossenen Körner unter gleichen Verhältnissen keimungsunfähig geworden sind.

Die Spelzenfunktion der Scheinfrüchte von *Chloris ciliata* läßt sich also durch Anwendung der obigen Versuchsanstellung, d. h. durch Keimung zwischen Fließpapier in guter Weise nachahmen. Da nun weiter das Fließpapier, wenigstens in nicht allzu dicker Schicht auch das Licht zur Genüge passieren läßt, so ist die Möglichkeit gegeben, auch die Lichtkeimungsverhältnisse der nicht entspelzten Körner durch Versuche mit entspelzten Körnern zwischen Fließpapier in besonderer Weise zu untersuchen, insbesondere auf diesem Wege festzustellen, ob das Licht auf die Spelzen oder auf das von den Spelzen eingeschlossene Korn wirksam sein muß.

Die Erschwerung des Sauerstoffzutrittes durch das Fließpapier nimmt nach den oben mitgeteilten Versuchen mit der Dicke des Fließpapieres in starkem Maße zu, die Lichtdurchlässigkeit in ebenso starkem Maße ab. Aus dem letzteren Grunde kam in den Versuchen zur Klarstellung der Lichtwirkung die Bedeckung der Samen mit nur einer Schicht Fließpapier zur Anwendung, da sich zeigte, daß bei einer Bedeckung mit mehreren Schichten die noch durchtretende Lichtmenge zu

schwach wird, um noch eine Wirkung auszuüben. Andrerseits hat die Verwendung nur einer Schicht Fließpapier den Nachteil, daß die Erschwerung des Sauerstoffzutrittes keine so vollständige ist, wie in den Spelzen, was sich schon aus der Höhe der Keimprozente in den früher mitgeteilten Versuchen in Dunkelheit schließen läßt.

In derselben Weise, wie früher nicht entspelzte Samen teils in Dunkelheit, teils in Tageslicht bei der konstanten Keimungstemperatur von 33—34° zur Keimung ausgelegt wurden, wurden jetzt entspelzte Körner zwischen Fließpapier, teils in Dunkelheit, teils in Tageslicht, zur Keimung gebracht. Zur Verwendung kamen ausschließlich gut vorgetrocknete Samen, die im entspelzten Zustande auf Fließpapier bei 33—34° sowohl in Dunkelheit wie in Tageslicht mit annähernd 95 % auskeimten. Etwaige Unterschiede in den Keimprozenten bei Keimung zwischen Fließpapier müssen also der Wirkung des Fließpapieres, d. h. der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes, und der Lichtwirkung zur Last gelegt werden.

Tabelle 10.

Versuche mit entspelzten Samen zwischen Fließpapier.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Keimprozente auf Fließpapier in Dunkelheit und Tageslicht bei 33/34° gleichmäßig etwa 95 %.

Die entspelzten und auf Fließpapier ausgelegten Samen wurden mit 1 Blatt Fließpapier von 0,29 mm Dicke bedeckt und in dasselbe eingepreßt.

Keimungstemperatur überall gleichmäßig 33/34°.

Versuch vom 21. August, abgeschlossen am 25. August:

Keimprozente in Tageslicht . . . . 70,5 %,
„ „ Dunkelheit . . . . 46 „

Versuch vom 24. August, abgeschlossen am 29. August:

Keimprozente in Tageslicht . . . . 64 %,
„ „ Dunkelheit . . . . 19,5 „

Versuch vom 29. August, abgeschlossen am 31. August:

Keimprozente in Tageslicht . . . . 50,5 %,
„ „ Dunkelheit . . . . 37 „

Versuch vom 26. September, abgeschlossen am 30. September:

Keimprozente in Tageslicht . . . . 77 %,
„ „ Dunkelheit . . . . 53 „

Versuch vom 4. Oktober, abgeschlossen am 8. Oktober:

Keimprozente in Tageslicht . . . . 55,5 %,
„ „ Dunkelheit . . . . 47 „

Versuch vom 1. November, abgeschlossen am 4. November:

Keimprozente in Tageslicht ....71 %,
„ „ Dunkelheit..................42,5 „

Die Versuchsergebnisse stimmen, selbst wenn man die teilweise verschiedene Versuchsdauer berücksichtigt, in der Höhe der Keimprozente nicht genau überein; es dürfte das vor allem daran liegen, daß es sehr schwer ist, die Feuchtigkeit des Fließpapieres und damit die Erschwerung des Sauerstoffzutrittes in den einzelnen Versuchen genau gleich zu halten. Übereinstimmend ist aber in allen Fällen die Feststellung, daß die entspelzten Körner, die auf Fließpapier in Dunkelheit und Tageslicht mit dem gleichen Prozentsatz auskeimen, zwischen Fließpapier in Tageslicht mit höherem Prozentsatz keimen als in Dunkelheit.

Da das Licht keine Veränderung des Fließpapieres bewirkt, so muß die in den Versuchen zutage tretende fördernde Lichtwirkung in einer Beeinflussung des in dem Fließpapier eingeschlossenen Kornes bestehen; da weiter in der obigen Versuchsanstellung die Bedeutung des Fließpapieres in der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes besteht, bei vollem Sauerstoffzutritt aber die entspelzten Körner keinen Unterschied zwischen Licht- und Dunkelkeimung erkennen lassen, so folgt, daß die an sich auch im Dunkeln keimenden Samen bei Erschwerung des Sauerstoffzutrittes mit höherem Prozentsatz im Licht als in Dunkelheit zur Keimung kommen.

Die Lichtkeimung von *Chloris ciliata* ist also nicht ausschließlich an die Spelzenanwesenheit gebunden, läßt sich vielmehr auch in künstlicher Weise erzwingen, wenn man die Spelzenfunktion, d. h. die Erschwerung des Sauerstoffzutrittes in geeigneter Weise nachahmt. Dazu genügt nach dem obigen die Versuchsanstellung zwischen Fließpapier, das einmal den Sauerstoffzutritt erschwert und gleichzeitig einen Lichtzutritt nicht unmöglich macht. Gleichzeitig zeigen diese Fließpapierversuche, daß eine chemische Einwirkung der Spelzen auf das innere Korn bei der Lichtkeimung zum mindesten nicht nötig ist, und eine Beeinflussung der Spelzen durch das Licht ebensowenig vorzuliegen braucht. Festgestellt ist vielmehr die Tatsache, daß das Licht durch Beeinflussung der Samen selbst wirksam ist.

Die frühere Feststellung, daß die nicht entspelzten Körner von *Chloris ciliata* nur oder fast nur im Licht, die entspelzten dagegen ebensogut auch in Dunkelheit keimen, sei daher im Hinblick auf die Spelzenfunktion und die obigen Ergebnisse nochmals allgemeiner dahin ausgedrückt, daß die an sich auch in Dunkelheit keimenden entspelzten Körner von *Chloris ciliata* bei Erschwerung des Sauerstoffzutrittes Lichtkeimer sind.

Zum Schluß sei nochmals darauf hingewiesen, daß die Spelzenfunktion von *Chloris ciliata* nicht in einem völligen Abschluß, sondern nur in einer gewissen Erschwerung des Sauerstoffzutrittes bestehen kann. Bei völligem Sauerstoffabschluß treten keine Keimungen mehr auf, auch nicht im Licht. Der Nachweis wurde zuerst (Dezember 1910) durch Versuche mit Wasserstoff und Belichtung durch Bogenlicht, später (Sommer 1911) durch Versuche zwischen Fließpapier mit aufgelegter Glasscheibe und Einwirkung von Tageslicht erbracht. Die Keimungstemperatur betrug in allen Fällen wie vorher 33—34°. In den Versuchen mit Belichtung entspelzter Samen in Wasserstoff wurden überhaupt keine Keimungen erzielt, in den Versuchen zwischen Fließpapier und aufgelegter Glasscheibe fanden ganz vereinzelte Keimungen statt (1—2,5 %). Der Sauerstoffabschluß war also bei der letzten Versuchsanstellung noch kein ganz vollkommener, oder aber der in dem Wasser des Fließpapieres absorbierte Sauerstoff genügte, um die vereinzelten Keimungen zu ermöglichen.

IV. Lichtkeimung und Sauerstoffmangel.

Es ist im vorigen Abschnitt mit großer Wahrscheinlichkeit der Nachweis erbracht, daß die Spelzenfunktion in der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes zum inneren Korn besteht. Da nun Belichtung im Keimbett die in den Spelzen befindlichen Körner zum größten Teil zur Keimung zu bringen vermag, so ist der Gedanke nicht ohne weiteres abzuweisen, daß eine Beziehung zwischen Lichtkeimung und Sauerstoff in dem Sinne besteht, daß das Licht in irgend einer Weise dem durch die Spelzen bedingten Sauerstoffmangel entgegenzuarbeiten imstande ist.

Auf diesem Wege versuchte ich zuerst eine Erklärung der Lichtkeimung von *Chloris ciliata* und kam dabei zu folgenden Erwägungen: wenn die Lichtwirkung auf das in den Spelzen eingeschlossene Korn darin besteht, daß sie dem durch die Spelzen hervorgerufenen Sauerstoffmangel abhilft, so ist es möglich, daß eine zeitig einsetzende Assimilation als erste Wirkung des Lichtes eine Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse in den Spelzen bedingt. Wenn nämlich das Keimblatt sehr zeitig, bereits in den Spelzen ergrünt, und dort bereits mit dem Assimilationsprozeß beginnt, so müssen wie immer, Kohlensäure verbraucht und Sauerstoff ausgeschieden werden. Kohlensäure steht als Atmungsprodukt auch in den Spelzen zur Verfügung, sodaß eine Assimilation in den lichtdurchlässigen Spelzen sehr wohl denkbar ist. In diesem Fall aber muß der bei der Assimilation frei werdende Sauerstoff als innere, d. h. in den Spelzen befindliche Sauerstoffquelle in Betracht kommen, die Licht-

wirkung ließe sich auf dem Umwege der Assimilation auf Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse zurückführen.

Zunächst schien die eben ausgesprochene Erklärungsmöglichkeit durch verschiedene Beobachtungen gestützt zu werden. An erster Stelle ist zu erwähnen, daß tatsächlich das Ergrünen des Keimblattes sehr zeitig erfolgt und meist bereits in den Spelzen, ja vielfach im Embryo selbst beobachtet werden kann. Das gerade aus dem Korn hervortretende winzige Keimblatt ist oft schon deutlich chlorophyllhaltig.

Sodann spricht die weitere Tatsache, daß nur ganz bedeutende Lichtmengen imstande sind, die Keimung der nicht entspelzten Körner auszulösen, ebenfalls dafür, daß Lichtwirkung und Assimilation in Zusammenhang stehen. Es ließ sich auch in Versuchen mit künstlichem Licht sowie mit Tageslicht ein je nach der Lichtintensität verschieden schnelles Ergrünen des Keimblattes feststellen, während gleichzeitig die Höhe der Keimprozente mit zunehmender Lichtintensität steigende Tendenzen zeigte.

Trotzdem mußte die eben ausgesprochene Theorie der Lichtkeimung von *Chloris ciliata* sehr bald als unzureichend wieder aufgegeben werden. Bei der Tatsache der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes durch die Spelzen läßt sich allerdings nicht abstreiten, daß eine Wirkung des Lichtes auf dem Umwege der Schaffung einer inneren Sauerstoffquelle durch zeitig einsetzende Assimilation möglich ist und auch wohl tatsächlich vorliegt; als Hauptwirkung kann sie aber, wie sich sehr bald zeigte, nicht in Betracht kommen, diese muß vielmehr in anderer Richtung gesucht werden.

Wenn sich nämlich die Lichtwirkung auf das keimende Korn ausschließlich in der eben angedeuteten Weise abspielen würde, so müssen unter allen Umständen entspelzte Samen in Licht und in Dunkelheit gleich keimen, da in diesem Fall, d. h. bei dem Fehlen der Spelzen eine Hemmung des Sauerstoffzutrittes auf das innere Korn nicht mehr vorliegt, und infolgedessen eine Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse durch zeitig einsetzende Assimilation ebensowenig einen Einfluß ausüben könnte, wie das für die künstliche Erhöhung der Sauerstoffspannung und entspelzte Samen vorher nachgewiesen werden konnte. Bestände also die Lichtwirkung ausschließlich darin, dem Sauerstoffmangel auf dem angegebenen Wege abzuhelfen, so können die Körner von *Chloris ciliata* nur so lange durch das Licht in der Keimung gefördert werden, wie sie dem Sauerstoffmangel ausgesetzt sind.

Die Frage ging also schließlich darauf hinaus, festzustellen, ob wir es bei den entspelzten Körnern von *Chloris ciliata* mit wirklichen Lichtkeimern zu tun haben, d. h. also, ob die Erschwerung des Sauerstoffzutrittes nur eine Umwandlung der ursprünglich auch in Dunkelheit keimenden

Körner in Lichtkeimer bewirkt, oder aber ob die Körner selbst dem Licht gegenüber indifferent sind, dessen Wirkung sich vielmehr auf die Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse und damit die Ermöglichung der Keimung beschränkt.

Um diese Frage zu entscheiden, wurden Körner von *Chloris ciliata* zuerst im unentspelzten Zustande im dunkeln Keimbett von 33—34° gehalten und dann entspelzt bei der gleichen Temperatur, teils in Licht, teils in Dunkelheit zur weiteren Keimung gebracht. Es kamen gut nachgereifte Samen zur Verwendung, die sofort entspelzt ins Keimbett von 33—34° ausgelegt, sowohl in Dunkelheit wie in Licht mit fast 100 % auskeimten.

Tabelle 11.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 28. Juni bis 3. Juli bei 72/75°.

Versuchsbeginn: 10. Juli 1911.

Temperatur stets 33/34°.

	Keimprozente nicht entspelzt	Keimprozente nach der Entspelzung in Dunkelheit	Keimprozente nach der Entspelzung in Tageslicht	Keimprozente total
Sofort entspelzt ins Keimbett . .	—	93,5	94,5	93,5 bzw. 94,5
1 Tag nicht entspelzt (in Dunkelheit), dann entspelzt	0	64 + IV	75 + VII	64 + IV „ 75 + VII
3 Tage do.	7,5 bzw. 6	28 + IV	41 + III	35,5 + IV „ 47 + III
7 „ „	7 bzw. 10,5	10 + VI	14 + VII	17 + VI „ 24,5 + VII

Anm.: Die römischen Ziffern bedeuten krankhafte Keimungen.

Im Anschluß an die vorstehende Tabelle sei umstehend ein weiterer Versuch erwähnt, in dem die Erschwerung des Sauerstoffzutrittes nicht durch die Spelzen, sondern durch Bedecken der entspelzten Körner mit Fließpapier erfolgte (Tab. 12, S. 28).

Aus den beiden mitgeteilten Versuchsreihen folgt übereinstimmend, daß auch die a u f Fließpapier, also bei völlig freiem Sauerstoffzutritt zur Keimung ausgelegten Körner eine gewisse Lichtempfindlichkeit erkennen lassen; Bedingung ist nur, daß sie vorher bei erschwertem Sauerstoffzutritt angekeimt waren. Da das Licht in den obigen Versuchen erst zu einer Zeit einwirkt, in der die Samen dem Sauerstoff der Atmosphäre bereits frei ausgesetzt sind, so kann hier die fördernde Wirkung des Lichtes nicht mehr in der Beseitigung eines durch die Spelzen oder sonstwie bedingten Sauerstoffmangels bestehen.

Daraus folgt nun zunächst, daß sich die Lichtkeimung von *Chloris ciliata* nicht auf dem angegebenen Wege der Schaffung einer inneren

Tabelle 12.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 28. Juni bis 3. Juli bei 72/75°.

Versuche mit entspelzten Körnern.

Versuchsbeginn: 12. Juli 1911, Temperatur stets 33/34°.

Die zwischen Fließpapier befindlichen Samen sind mit drei Blatt Fließpapier bedeckt.

	Keimprozente zwischen Fließpapier	Keimprozente auf Fließpapier in Dunkelheit	Keimprozente auf Fließpapier in Tageslicht	Keimprozente total
Sofort auf Fließpapier	—	94	94,5	94 bzw. 94,5
1 Tag zwischen Fließpapier (in Dunkelheit), dann auf Fließpapier	4 bzw. 2,5	71 + III	89 + II	75 + III „ 91,5 + II
3 Tage do.	5 „ 7	30,5 + IV	60 + X	35,5 + IV „ 67 + X
7 „ „	3 „ 6,5	8 + V	21 + III	11 + V „ 27,5 + III

Anm.: Die römischen Ziffern bedeuten krankhafte Keimungen.

Sauerstoffquelle erklären läßt. Vielmehr zeigen die obigen Versuche, daß die Erschwerung des Sauerstoffzutrittes in dem Sinne wirksam ist, daß die ursprünglich auch in Dunkelheit keimenden Samen durch den Sauerstoffmangel in Lichtkeimer umgewandelt werden. Warum nun weiter die entspelzten, d. h. bei völlig freiem Sauerstoffzutritt sich befindenden Körner durch das Licht in der Keimung gefördert werden, ist eine neue Frage, die mit der Hemmung des Sauerstoffzutrittes durch die Spelzen nur insoweit in Zusammenhang steht, als der Sauerstoffmangel erst die Umwandlung der an sich auch in Dunkelheit keimenden Samen in obligate Lichtkeimer bewirkt.

Es kommen noch andere Gründe hinzu, aus denen mit Sicherheit hervorgeht, daß das Licht nicht nur auf dem Wege der Aufhebung der durch die Spelzen bedingten Erschwerung des Sauerstoffzutrittes wirksam sein kann; die später zu erwähnenden Wirkungen des Lichtes bei niederen Keimungstemperaturen und die Versuche mit kurzen Belichtungszeiten genügen zu diesem Nachweis.

Sodann zeigen die Versuche der folgenden Abschnitte, daß es durch andere geeignete Behandlung, ohne jede Erschwerung des Sauerstoffzutrittes in sehr einfacher Weise möglich ist, die entspelzten Körner so umzuwandeln, daß sie nur noch im Licht keimen.

Es muß daher das Ergebnis der bisherigen Untersuchungen dahin ausgedrückt werden, daß die Erschwerung des Sauerstoffzutrittes (unter natürlichen Verhältnissen durch die Spelzen) die an sich auch in Dunkelheit keimenden Samen in obligate Lichtkeimer verwandelt.

V. „Niedere" Temperaturen im Keimbett als Ursache der Lichtkeimung.

Die weiteren Untersuchungen gingen zunächst von der Frage aus, inwieweit ein längerer Aufenthalt der nicht entspelzten Körner im dunkeln Keimbett bei niederen Temperaturen (z. B. unter dem Keimungsminimum) in derselben Weise eine Herabdrückung der Keimprozente bedingt, wie das für einen entsprechenden Aufenthalt bei 33—34 ⁰ nachgewiesen war. Da nach dem obigen die Spelzenfunktion in der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes besteht, so kann naturgemäß eine Herabdrückung der Keimprozente durch Sauerstoffmangel infolge der Spelzenfunktion nur in den Fällen eintreten, in denen tatsächlich ein bestimmtes Sauerstoffbedürfnis vorhanden ist, wobei auf die Frage, ob der Sauerstoffmangel direkt oder indirekt die Herabsetzung der Keimfähigkeit bedingt, hier nicht eingegangen werden soll. Da nun aber bei Temperaturen unter oder dicht am Keimungsminimum Atmung und damit Sauerstoffbedürfnis sehr verringerte sind, die Spelzen andererseits den Sauerstoffzutritt nur erschweren, nicht völlig verhindern, so liegt von vornherein der Gedanke nahe, daß in diesem Fall keine Beeinträchtigung der Keimfähigkeit infolge der den Sauerstoffzutritt erschwerenden Spelzenfunktion eintreten kann, sondern daß sich die nicht entspelzten Körner nach einem längeren Aufenthalte im dunkeln Keimbett bei niederen Temperaturen ebenso verhalten wie vorher, d. h. daß sie auch dann noch ohne weiteres durch spätere Belichtung und Entspelzung zur Keimung gebracht werden können.

Versuche mit längerem Dunkelaufenthalt der nicht entspelzten Samen bei niederen Temperaturen und darauf folgender Lichtkeimung bei 33—34 ⁰ habe ich bereits s. Zt. in Südamerika angestellt und über die erhaltenen Ergebnisse in der früheren Mitteilung auch schon berichtet[1]. In diesen Versuchen wurden die nicht entspelzten Körner bis zu 16 Tagen im dunkeln Keimbett bei Temperaturen von 6—10 ⁰ gehalten und dann bei ungefähr 33 ⁰ zur weiteren Keimung dem Tageslicht ausgesetzt. Es zeigte sich, daß die so behandelten Samen auch noch nach 16tägigem Aufenthalt bei 6—10 ⁰ keinen schädigenden Einfluß der Dunkelheit im Keimbett erkennen ließen, sondern annähernd mit demselben Prozentsatz wie vorher (etwa 70 %) durch Lichtwirkung zur Keimung gebracht wurden, daß also in der Tat, wie ich es damals ausdrückte, „ein schädlicher Einfluß der Dunkelheit auf die Keimkraft fortfällt, wenn die Samen im Keimbett während der Dunkelheitsperiode sich nicht bei Temperaturen von 32—33 ⁰, sondern bei niederen Temperaturen unter dem Keimungsminimum (6—10 ⁰) befanden".

[1]) Gaßner, l. c.

Diese Ergebnisse wurden im November 1910 mit *Chloris* Ernte 1910 in Berlin durch weitere Versuche bestätigt, in denen an Stelle des in dieser Jahreszeit sehr schwachen Tageslichtes konstant einwirkendes Bogenlicht von etwa 1200 Kerzen zur Verwendung kam. Es zeigte sich hier sogar, daß die vorher bei 6—10° gehaltenen und dann bei 33—34° belichteten Scheinfrüchte besser keimten als die sofort ins belichtete Keimbett von 33—34° ausgelegten.

Es war soeben schon darauf hingewiesen, daß die in der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes zum inneren Korn bestehende Spelzenfunktion dieses Ergebnis: die keimkraftherabsetzende Wirkung eines längeren Dunkelaufenthaltes bei 33° und die Unschädlichkeit eines ebensolchen bei niederen Temperaturen erwarten läßt. Insoweit enthalten also diese Versuche auch eine gleichzeitige Bestätigung der eigenartigen Spelzenfunktion von *Chloris ciliata.*

Ich habe nun weiter in derselben Weise wie mit späterer Belichtung auch Versuche mit späterer Entspelzung angestellt; in diesen Versuchen wurden die Körner von *Chloris ciliata* zuerst verschieden lange unentspelzt im dunkeln Keimbett bei niederen Temperaturen gehalten, dann entspelzt und so bei 33—34° wieder ins dunkle Keimbett ausgelegt.

Da die früheren Versuche mit späterer Belichtung der längere Zeit im dunkeln Keimbett bei niederen Temperaturen gehaltenen Samen gute Keimungen ergeben hatten, eine nennenswerte Schädigung durch die sauerstoffzutritterschwerende Funktion der Spelzen auf keinen Fall vorlag, nahm ich an, daß die nach einem ebensolchen Aufenthalt bei niederen Temperaturen entspelzten Samen ebenfalls ohne weiteres und wie früher im dunkeln Keimbett von 33—34° auskeimen würden.

Ich war daher sehr überrascht, als dies erwartete Ergebnis nicht eintrat, sondern die längere Zeit unentspelzt bei niederen Temperaturen gehaltenen Samen zwar auch unentspelzt durch Belichtung, dagegen nicht mehr ohne weiteres durch Entspelzung zur Keimung gebracht werden konnten. Während die sofort entspelzt ins dunkle Keimbett von 33—34° ausgelegten Körner mit fast 100% ausgekeimt waren, kamen sie, wenn sie erst nach einem längeren Aufenthalt im unentspelzten Zustande im Keimbett bei niederen Temperaturen entspelzt wurden, im dunkeln Keimbett von 33—34° nur noch mit einigen wenigen Prozenten zur Keimung.

Da im Hinblick auf die früheren Versuche mit späterer Belichtung an der Keimfähigkeit der Samen nicht gezweifelt werden konnte, blieb keine andere Möglichkeit, als daß der vorhergehende Aufenthalt der nicht entspelzten Körner im dunkeln Keimbett bei niederen Temperaturen die ursprünglich auch

in Dunkelheit keimenden entspelzten Körner zu Lichtkeimern gemacht hatte.

Es fragte sich nun sofort, ob diese Verwandlung der ursprünglich des Lichtes zur Keimung nicht bedürfenden Samen in Lichtkeimer ebenfalls wieder auf der Spelzenfunktion oder direkt auf der Einwirkung der niederen Temperaturen beruhte.

Es mußte daher in erster Linie die Einwirkung niederer Temperaturen auf die entspelzten Körner untersucht werden.

Von der Wiedergabe der Vorversuche sei hier abgesehen und im folgenden sofort drei Hauptversuchsreihen mit entspelzten Körnern angeführt. Die in diesen Versuchen verwendeten Samen waren gut nachgereift und keimten im entspelzten Zustande sowohl in Tageslicht wie in Dunkelheit bei 33—34 ⁰ mit fast 100 % aus. Sie wurden einmal sofort in das belichtete bezw. dunkle Keimbett von 33—34 ⁰ ausgelegt oder erst verschieden lange im Keimbett bei niederen Temperaturen gehalten und dann in 33--34⁰ hell und dunkel zur weiteren Keimung übertragen. Es kamen zunächst drei verschiedene „niedere" Temperaturen zur Verwendung: 1,5 ⁰, 5—6 ⁰ und 12 ⁰ (bezw. 13—13,5 ⁰).

Die folgenden Tabellen enthalten die Keimprozente der entspelzten Körner bei vorhergehender Einwirkung dieser niederen Temperaturen.

Tabelle 13.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet vom 15.—18. August bei 72/75°.

Versuche mit dauernd entspelzten Samen. Keimungstemperatur 33/34°.

	Keimprozente bei 33/34⁰ in Dunkelheit Versuch vom		Keimprozente bei 33/34⁰ in Tageslicht Versuch vom	
	22. August	5. September	22. August	5. September
Sofort ins Keimbett von 33/34°	95,5	97,5	96	98,5
1 Tag bei 12 bezw. 13/13,5° (dunkel), dann in 33/34°	58	73,5	94	94
2 Tage do.	40,5	60	84,5	94
3 „ „	33	49	98	100
4 „ „	34,5	37	97,5	99
5 „ „	23	36	97,5	99,5
7 „ „	22	21	96,5	99,5
10 „ „	18	25,5	99	100
12 „ „	vacat	20,5	vacat	97,5
15 „ „	8	23	98	100
20 „ „	14	17	98,5	98,5

In den Versuchen der vorstehenden Tabelle blieben die entspelzten Körner zuerst bei Temperaturen von 12 ⁰ bezw. 13—13,5 ⁰ und wurden

dann ins Keimbett von 33—34⁰ teils in Dunkelheit, teils in Tageslicht übertragen. Die Ergebnisse der beiden angeführten Versuchsreihen vom 22. August und 5. September weichen etwas untereinander ab, es sei daher darauf hingewiesen, daß die Versuchsbedingungen in beiden Reihen nicht die absolut gleichen waren, da einmal die Nachreife im Versuch vom 5. September eine noch bessere war als vorher[1]), zweitens die Samen im Versuch vom 22. August zuerst bei 13—13,5⁰, in dem vom 5. September aber zuerst bei 12⁰ gehalten wurden; und schließlich lagen auch gewisse Verschiedenheiten in der Intensität des Tageslichtes in beiden Versuchsreihen vor. Das übereinstimmende Ergebnis ist: die entspelzten Körner von *Chloris ciliata* keimen ohne Vorbehandlung durch niedere Temperaturen sowohl in Licht wie in Dunkelheit bei 33—34⁰ mit annähernd 100 % aus; ein vorhergehender Aufenthalt im Keimbett bei Temperaturen von 12—13,5⁰, die in den obigen und sonstigen Versuchen nicht imstande waren, Keimungen auszulösen, setzt in keiner Weise die Keimkraft herab, was daraus hervorgeht, daß die so behandelten Samen auch nach 20tägigem Aufenthalt bei diesen Temperaturen dann im belichteten Keimbett von 33—34⁰ gleichmäßig mit fast 100 % auskeimen. Dagegen verlieren die Samen mit zunehmender Dauer des vorhergehenden Aufenthaltes bei 12—13,5⁰ immer mehr die Fähigkeit, in Dunkelheit von 33—34⁰ noch auszukeimen, und zwar sinken die Keimprozente in einer ziemlich schnell abfallenden Kurve; nach einem 20tägigen Aufenthalt bei 12—13,5⁰ keimen nur noch etwa 15 % in Dunkelheit gegenüber 98,5 % in Licht, beides bei der gleichen konstanten Temperatur von 33—34⁰. Ein vorübergehender Aufenthalt bei Temperaturen von 12—13,5⁰ verwandelt also die ursprünglich auch in Dunkelheit keimenden entspelzten Samen von *Chloris ciliata* in obligate Lichtkeimer. —

An zweiter Stelle seien die Versuche angeführt, in denen die entspelzten Körner verschieden lange im dunkeln Keimbett von + 1,5⁰ gehalten und dann wie vorher in Temperaturen von 33—34⁰ teils in Tageslicht, teils in Dunkelheit übertragen wurden (Tab. 14, S. 33).

Im Gegensatz zu den Versuchen mit vorhergehendem Aufenthalt bei Temperaturen von 12—13,5⁰ machen sich hier auch nach längerem Aufenthalt bei 1,5⁰ keine oder doch keine nennenswerten Unterschiede zwischen Licht- und Dunkelkeimung geltend; Keimprozente in 33—34⁰ hell und 33—34⁰ dunkel sind annähernd gleich, zeigen aber übereinstimmend ein allmähliches und gleichmäßiges Sinken mit Zunahme

[1]) Siehe die Ausführungen S. 48.

Tabelle 14.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Versuche mit dauernd entspelzten Samen.

Keimungstemperatur 33/34°.

	Keimprozente bei 33/34° in Dunkelheit Versuch vom		Keimprozente bei 33/34° in Tageslicht Versuch vom	
	22. August	5. September	22. August	5. September
Sofort ins Keimbett von 33/34°	95,5	97,5	96	98,5
1 Tag bei 1,5° (dunkel), dann in 33/34°	89,5	93	93,5	91
2 Tage „ „ „ „ „ „	89,5	87	93	82
3 „ „ „ „ „ „ „	86	82	83,5	87
4 „ „ „ „ „ „ „	78	72	75	69,5
5 „ „ „ „ „ „ „	77	66,5	76,5	71
7 „ „ „ „ „ „ „	68	65	71	72
10 „ „ „ „ „ „ „	65	63	63,5	73
12 „ „ „ „ „ „ „	vacat	56,5	vacat	61
15 „ „ „ „ „ „ „	51	46	50	49
20 „ „ „ „ „ „ „	34,5	48,5	41	52

der Aufenthaltsdauer bei 1,5°, so daß ein 20tägiger Aufenthalt bei 1,5° die späteren Keimprozente sowohl in Licht wie in Dunkelheit auf unter 50 % herabdrückt.

Alle Anzeichen sprechen dafür, daß es sich bei diesem Sinken der Keimprozente um eine allmählich einsetzende dauernde Schädigung durch Einwirkung zu tiefer Temperaturen handelt, wie das ja auch für andere Samen bekannt ist. Es ist mir durch kein Mittel, weder Belichtung, noch Temperaturwechsel, noch chemische Behandlung oder Ritzen gelungen, die durch Einwirkung von Temperaturen in der Nähe des Nullpunktes oder unter dem Nullpunkt keimunfähig gewordenen Samen wieder zur Keimung zu bringen, so daß kaum ein Zweifel sein dürfte, daß hier die tiefen Temperaturen unmittelbar eine dauernde Schädigung und Keimunfähigkeit hervorgerufen haben.

Es sei bei dieser Gelegenheit auf einige frühere Versuche mit nicht entspelzten Körnern und Temperaturen von 0° hingewiesen, die ich bereits in der vorjährigen Mitteilung veröffentlicht habe[1]). In diesen Versuchen waren die nicht entspelzten Körner verschieden lange (0, 1, 2, 3, 5, 7, 11 Tage) bei 0° gehalten und wurden dann ins belichtete Keimbett von 31—35° gebracht; die Keimprozente sanken dann in der folgenden Weise: 69, 70, 69,5, 54, 27,5, 34, entsprechend der eben angeführten

[1]) Gaßner, l. c.

Dauer des Aufenthaltes bei 0°. Ich habe schon damals die Vermutung ausgesprochen, daß es sich hier um eine Schädigung durch zu tiefe Temperaturen handeln dürfte, „da ja die Samen von *Chloris* als einer an wärmeres Klima gewöhnten Pflanze sicher gegen lang einwirkende niedere Temperaturen im Keimbett sich nicht indifferent verhalten dürfen. Es kommt noch hinzu, daß in der Tat dieselben niedrigen Temperaturen im Keimbett auch das Keimvermögen anderer südamerikanischer Gramineensamen deutlich zu schädigen vermögen".

Diese früheren Ergebnisse haben also durch die neueren Versuche mit entspelzten Samen eine weitere Bestätigung gefunden, aus der insbesondere auch hervorgeht, daß die Spelzen in diesem Fall an dem Sinken der Keimfähigkeit unbeteiligt sind, da die entspelzten Samen in der gleichen Weise durch Temperaturen in der Nähe des Nullpunktes ihre Keimfähigkeit einbüßen wie die nicht entspelzten. —

Tabelle 15.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Versuche mit dauernd entspelzten Samen. Keimungstemperatur 33/34°.

	Keimprozente bei 33/34° in Dunkelheit Versuch vom		Keimprozente bei 33/34° in Tageslicht Versuch vom	
	22. August	5. September	22. August	5. September
Sofort ins Keimbett von 33/34°	95,5	97,5	96	98,5
1 Tag bei 5/6° (dunkel), dann in 33/34°	94	95	96,5	94
2 Tage „ „ „ „ „ „	86	90,5	92	91,5
3 „ „ „ „ „ „ „	73	81	93,5	92
4 „ „ „ „ „ „ „	48	68,5	76	87
5 „ „ „ „ „ „ „	56,5	65	82,5	89,5
7 „ „ „ „ „ „ „	53	55,5	75	77,5
10 „ „ „ „ „ „ „	29,5	38	65,5	80
12 „ „ „ „ „ „ „	vacat	22	vacat	73
15 „ „ „ „ „ „ „	18,5	23	54	73
20 „ „ „ „ „ „ „	21	25	59	74,5

In der vorstehenden Tabelle 15 sind schließlich noch die Versuche mit vorhergehender Einwirkung von Temperaturen von 5—6° auf entspelzte Samen wiedergegeben. Diese Versuche können deshalb erst an dritter Stelle hier angeführt werden, weil ihr Verständnis die Ergebnisse der früheren Versuche mit 1,5° und 12—13° voraussetzt. Es hat sich nämlich gezeigt, daß eine vorübergehende Keimbetttemperatur von 5—6° eine Wirkung auf die entspelzten Samen ausübt, die teils der von 1,5° und anderenteils der von

12—13° entspricht. Während ein vorhergehender Aufenthalt bei 1,5° nach dem obigen die Keimfähigkeit der entspelzten Körner schädigt und so die Keimprozente allmählich herabsetzt, wirkte ein entsprechender Aufenthalt bei 12—13° zwar nicht schädigend, verwandelte aber die an sich nicht des Lichtes zur Keimung bedürfenden Samen in obligate Lichtkeimer; ein vorhergehender Aufenthalt der entspelzten Körner im Keimbett bei 5—6° läßt nun beide Erscheinungen gleichzeitig hervortreten, sowohl bereits eine gewisse Schädigung durch zu tiefe Temperaturen, wie aber auch eine Umwandlung der ursprünglich auch in Dunkelheit keimenden Samen in Lichtkeimer. Nur so erklärt sich das eigenartige Bild der Einwirkung dieser Temperatur: bei späterer Keimung in 33—34° und Tageslicht fallen die Keimprozente sehr langsam aber stetig ab, während bei späterer Keimung in 33—34° und Dunkelheit die Keimprozente zuerst langsam und dann plötzlich schnell sinken. Nach längerem Aufenthalt im Keimbett von 5—6° zeigt der Unterschied zwischen späterer Licht- und Dunkelkeimung mit Sicherheit, daß die Samen durch den Aufenthalt bereits zum Teil Lichtkeimer geworden sind. Andererseits deutet aber das Sinken der Keimprozente auch bei der Keimung in Licht darauf hin, daß auch hier bereits Schädigungen durch zu tiefe Temperaturen vorliegen. Die Versuche mit vorhergehender Einwirkung von Temperaturen von 5—6° vermitteln also den Übergang zwischen den erst erwähnten Versuchen mit 1,5° und 12—13°.

Zu diesen Versuchen mit vorhergehender Einwirkung von Temperaturen von 1,5°, 5—6° und 12—13° kommen nun noch weitere Versuche derselben Art mit Temperaturen von 19° und 24°. In derselben Weise wie vorher wurden die entspelzten Körner zuerst verschieden lange in Dunkelheit bei 19° bezw. 24° gehalten und dann bei 33—34° teils in Licht, teils in Dunkelheit weiter gekeimt.

Die Temperaturen von 19° und 24° befinden sich bereits deutlich über dem Keimungsminimum[1]), wenn sich bei ihnen auch nicht die vollen Keimprozente wie bei 33—34° erzielen lassen. Hiermit ist nun von vornherein eine Verschiedenheit zu den Versuchen mit noch niedrigeren Temperaturen gegeben, weswegen auch die Form der folgenden Zusammenstellung eine von den früheren verschiedene ist (siehe Tab. 16 u. 17, S. 36).

Aus den (noch mehrmals wiederholten) Versuchen folgt zunächst wieder, daß die gut nachgereiften Samen im entspelzten Zustande sofort ins Keimbett von 33—34° ausgelegt dort sowohl in Dunkelheit wie in Tageslicht mit fast 100 % auskeimen. Im Gegensatz dazu bewirken die

[1]) Über die genauere Bestimmung des Keimungsminimums siehe die späteren Ausführungen S. 74.

Tabelle 16.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Versuche mit dauernd entspelzten Samen.

Versuchsbeginn: 12. September 1911.

	Samen zuerst 19° (dunkel), dann 33/34° dunkel — Keimprozente			Samen zuerst 19° (dunkel), dann 33/34° Tageslicht — Keimprozente		
	in 19°	in 33/34°	total	in 19°	in 33/34°	total
Sofort ins Keimbett von 33/34°	—	97	97	—	96,5	96,5
1 Tag bei 19° dunkel, dann in 33/34°	0	93,5	93,5	0	95	95
3 Tage „ „ „ „ „ „	37	35	72	39,5	58,5	98
7 „ „ „ „ „ „ „	56,5	4,5	61	55,5	41,5	97
10 „ „ „ „ „ „ „	55	0	55	59,5	39	98,5

Tabelle 17.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Versuche mit dauernd entspelzten Samen.

Versuchsbeginn: 12. September 1911.

	Samen zuerst 24° (dunkel), dann 33/34° dunkel — Keimprozente			Samen zuerst 24° (dunkel), dann 33/34° Tageslicht — Keimprozente		
	in 24°	in 33/34°	total	in 24°	in 33/34°	total
Sofort ins Keimbett von 33/34°	—	97	97	—	96,5	96,5
1 Tag bei 24°, dann in 33/34°	21	74	95	19,5	76,5	96
3 Tage „ „ „ „ „	67	10	77	65,5	32	97,5
7 „ „ „ „ „ „	71,5	1	72,5	72	24	96
10 „ „ „ „ „ „	73	2	75	69	25,5	94,5

Temperaturen von 19° und 24° nur geringere Keimungen, so daß ein bestimmter Bruchteil der Samen bei diesen Temperaturen ungekeimt liegen bleibt. Werden diese bei 19° bezw. bei 24° nicht gekeimten und einige Zeit ungekeimt verbliebenen Samen dann zur weiteren Keimung in 33—34° übertragen, so zeigt sich, daß sie dann nicht mehr in Dunkelheit, sondern nur noch im Lichte keimen; die Temperaturen von 19° bezw. 24° bewirken also in ähnlicher Weise eine Umwandlung der an sich auch in Dunkelheit keimenden Samen in Lichtkeimer, wie das im obigen für die Temperaturen von 12—13° nachgewiesen war, nur ist das Ergebnis insoweit verschieden, als ein bestimmter Prozentsatz der Körner schon bei den Temperaturen von 19° und 24° selbst vorher ausgekeimt ist. Die Feststellung der Umwandlung in lichtempfindliche Samen er-

streckt sich also nur auf den bei 19 ⁰ bezw. 24 ⁰ ungekeimt gebliebenen Rest.

Ein entsprechendes, aber nicht so auffallendes Ergebnis brachte eine am 14. September angesetzte Versuchsreihe, in der die entspelzten Körner vorher in Dunkelheit von 28 ⁰ gehalten wurden. Hier keimten allerdings in fünf Tagen bereits 85 % aus; von den gebliebenen 15 % ließen sich im Licht bei 33—34 ⁰ noch 9,5 %, in Dunkelheit bei 33—34 ⁰ dagegen nur noch 0,5 % zur Keimung bringen, ein Beweis, daß auch bei dieser Temperatur noch eine Umwandlung in lichtkeimende Samen sich vollzieht, soweit eben die Samen nicht vorher schon bei 28 ⁰ ausgekeimt waren.

Auf Grund dieser weiteren Versuche mit 19 ⁰ bis 28 ⁰ läßt sich also feststellen, daß nicht eine bestimmte niedere Temperatur die Umwandlung in lichtkeimende Samen bewirkt, sondern daß alle Temperaturen unter dem Keimungsoptimum[1]), d. h. etwa von 30 ⁰ abwärts, imstande sind, die an sich auch in Dunkelheit keimenden Samen in Lichtkeimer umzuwandeln, soweit die Samen nicht bei dieser Temperatur schon imstande sind, auszukeimen, und soweit sie nicht bei sehr tiefen Temperaturen durch diese bereits geschädigt werden.

Diese Gesetzmäßigkeit bestimmt, worauf nochmals besonders hingewiesen werden soll, auch die Höhe der Keimprozente bei verschiedenen Temperaturen und Dunkelkeimung. Es ist regelmäßig zu beobachten, daß die entspelzten Körner von *Chloris ciliata* bei der gewählten Versuchsanstellung (auf Fließpapier und destilliertem Wasser) nur bei den höchsten Temperaturen (über 30 ⁰) mit dem maximalen Prozentsatz auskeimen, bei tieferen dagegen mit einem um so geringeren, je tiefer die Keimungstemperatur ist. Dementsprechend bedeutet bei den entspelzten Körnern von *Chloris ciliata* das Keimungsoptimum nicht nur die Temperatur höchster Keimungsgeschwindigkeit, sondern in erster Linie die Temperatur maximaler Keimprozente. So z. B. keimten in einem Versuch vom 4. Oktober die gut nachgereiften Samen der Ernte 1911 bei 15—16 ⁰ mit 13,5, bei 19 ⁰ mit 59, bei 24 ⁰ mit 76, bei 28 ⁰ mit 89, bei 33—34 ⁰ mit 95 % (entspelzte Samen in Dunkelheit). Weitere Beispiele dieser Art sind in größerer Zahl in dem folgenden Abschnitt enthalten.

An dieser eigenartigen Erscheinung trägt ausschließlich die mit der Tiefe der Temperatur zunehmende Umwandlung der an sich auch in Dunkelheit keimenden Samen in Lichtkeimer die Schuld; der ungekeimt verbleibende Rest ist nachweislich lichtempfindlich geworden. Im übrigen wird später (Abschnitt XI) noch gezeigt werden, daß auch die Temperatur von 19 ⁰ und noch niedrigere Temperaturen bereits völlig ausreichend sind,

[1]) „Optimum“ = Temperatur des schnellsten Keimungsverlaufes.

die entspelzten Körner mit etwa 100 % zur Keimung zu bringen, wenn man nur in geeigneter Weise dafür sorgt, daß eine Umwandlung in Lichtkeimer nicht erfolgen kann.

Durch die oben erwähnten Versuche mit dauernd entspelzten Samen ist gleichzeitig der Nachweis erbracht, daß die bei Einwirkung „niederer" Temperaturen sich vollziehende Umwandlung der an sich des Lichtes zur Keimung nicht bedürfenden Samen in Lichtkeimer durch keine besondere Spelzenfunktion bedingt ist. Es fehlt jedoch noch die weitere Feststellung, inwieweit die Spelzenanwesenheit die im obigen festgelegte Gesetzmäßigkeit irgendwie zu bestimmen oder zu verdecken imstande ist.

Das wurde in Versuchen festgestellt, in denen die Körner von *Chloris* einmal wieder entspelzt ins Keimbett von 1,5 ^{0}, 5—6 ^{0}, 12 ^{0}, 19 ^{0}, 24 ^{0} ausgelegt und nach längerem Aufenthalt daselbst in das helle bezw. dunkle Keimbett von 33—34 ^{0} übertragen wurden, und in denen weiter die gleichen Körner zuerst unentspelzt bei denselben „niederen" Temperaturen und unter den gleichen Bedingungen während der gleichen Zeit gehalten und dann entspelzt in 33—34 ^{0} hell und dunkel zur weiteren Keimung ausgelegt wurden. Etwaige Unterschiede sind der Spelzenfunktion zur Last zu legen.

Eine ausführliche Versuchsreihe dieser Art, deren Ergebnisse durch weitere, hier nicht angeführte Einzelversuche bestätigt wurden, enthält die nebenstehende Zusammenstellung (siehe S. 39).

Bei Temperaturen von 1,5 ^{0}—12 ^{0} bewirken danach die Spelzen keine feststellbare Beeinflussung des inneren Kornes, derart, daß die bei diesen Temperaturen vorübergehend unentspelzt im Keimbett gehaltenen Samen bei späterer Entspelzung sich annähernd ebenso verhalten wie von vornherein entspelzte Körner; dagegen macht sich bei 19 ^{0} bereits eine mäßige, bei 24 ^{0} eine stärkere Herabdrückung der späteren Keimprozente durch die Spelzen bemerkbar. Bei 33—34 ^{0} ist der schädigende Einfluß der Spelzen bei weitem am stärksten und zeigt sich hier in der schon früher ausführlich beschriebenen Weise.

VI. Keimfähigkeit und Nachreife.

Es sei darauf hingewiesen, daß in den vorigen Abschnitten nach Möglichkeit nur Versuche angeführt sind, in denen gut nachgereifte Samen von *Chloris ciliata* zur Verwendung gekommen waren. Nur an solchen ist es nämlich möglich, den Einfluß der Spelzen, sowie die Einwirkung verschiedener Temperaturen, insbesondere also die Umwandlung der an sich auch in Dunkelheit keimenden Samen in Lichtkeimer einwandsfrei festzustellen. Arbeitet man mit Samen genügender Nachreife, so

Tabelle 18.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 28. Juni bis 3. Juli bei 72/75°.

Versuchsbeginn: 8. August.

(dunkel)			Keimprozente bei 33/34° in Dunkelheit	Keimprozente total	Keimprozente bei 33/34° in Tageslicht	Keimprozente total
12 Tage unentspelzt bei 1,5°, in dieser Zeit	nichts	gekeimt, dann entspelzt in 33/34°	53 + IV	53 + IV	59,5	59,5
„ „ entspelzt „ „ „ „ „	„	„ „ in 33/34°	50,5	50,5	54,5	54,5
12 Tage unentspelzt bei 5/6°, in dieser Zeit	nichts	gekeimt, dann entspelzt in 33/34°	24 + VIII	24 + VIII	76 + IV	76 + IV
„ „ entspelzt „ „ „ „ „	„	„ „ in 33/34 °.......	30,5	30,5	73	73
12 Tage unentspelzt bei 12/13°, in dieser Zeit	nichts	gekeimt, dann entspelzt in 33/34°	25 + III	25 + III	93 + II	93 + II
„ „ entspelzt „ „ „ „ „	„	„ „ in 33/34°	20 + II	20 + II	98 + I	98 + I
12 Tage unentspelzt bei 19°, in dieser Zeit	14,5 %	gekeimt, dann entspelzt in 33/34°	24,5 + VI	39 + VI		—
„ „ „ „ „ „ „ „	17 „	„ „ „ „ „	—	—	66 + II	83 + II
„ „ entspelzt „ „ „ „ „	51 „	„ „ in 33/34°	2,5	53,5	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „	53,5 „	„ „ „ „	—	—	37	90,5
12 Tage unentspelzt bei 24°, in dieser Zeit	17,5 %	gekeimt, dann entspelzt in 33/34°	25 + IX	42,5 + IX	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „	16 „	„ „ „ „ „	—	—	49 + VI	65 + VI
„ „ entspelzt „ „ „ „ „	68 „	„ „ in 33/34°	2	70	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „	67,5 „	„ „ „ „	—	—	29	96,5
12 Tage unentspelzt bei 33/34°, in dieser Zeit	13 %	gekeimt, dann entspelzt in 33/34°	10 + VIII	23 + VIII	—	—
„ „ „ „ „ „ „ „	15 „	„ „ „ „ „	—	—	7 + X	22 + X
sofort entspelzt in 33/34°	......	....	95	95	96	96

Anm.: Die römischen Ziffern bedeuten krankhafte Keimungen.

machen sich damit gewisse Komplikationen geltend, welche die Untersuchung der im vorigen Abschnitt näher behandelten Faktoren sehr erschweren würden. Nachdem jetzt im obigen der Einfluß der Spelzen sowie der Temperatur auf die Frage der Lichtkeimung bis zu einem gewissen Grade klargelegt ist, ist es jetzt möglich und notwendig, gerade auf die Nachreife und ihre Bedeutung für das Keimungsergebnis näher einzugehen.

Ich habe bereits in der ersten Veröffentlichung 1910 darauf hingewiesen, daß die Samen von *Chloris ciliata* in den ersten Wochen nach der Ernte weder im Licht noch im Dunkeln keimen, sondern dazu erst nach einer gewissen Nachreife gebracht werden können. Diese Feststellung bezog sich ausschließlich auf die nicht entspelzten Scheinfrüchte und bedurfte einer Erweiterung für die entspelzten Körner.

Die folgenden Tabellen enthalten eine größere Anzahl von Versuchen zur Klarlegung der Nachreife, und zwar zunächst ausschließlich Versuche in Dunkelheit. Tabelle 19 für *Chloris*-Ernte 1910, Tabelle 20 für Ernte 1911.

Aus der Zusammenstellung (Tab. 19) ergibt sich, daß in den ersten Wochen nach der Ernte die entspelzten Körner ebensowenig wie die nicht entspelzten zur Keimung kommen, daß also die schon früher festgestellte Tatsache der Keimungsunfähigkeit frischer nicht entspelzter Scheinfrüchte nicht auf einer besonderen, etwa kurz nach der Ernte bestehenden Spelzenfunktion, sondern auf den Nachreifevorgängen des inneren Kornes selbst beruht. Im übrigen zeigt die Tabelle wiederum, daß die erhaltenen Keimprozente außer von der Frage der Entspelzung und Nachreife in hohem Maße von der Keimungstemperatur abhängig sind.

Die nicht entspelzten Körner zeigen die ersten Keimungen etwa 15 Wochen nach erfolgter Ernte, und zwar zunächst ausschließlich bei den höheren angewandten Temperaturen von 33—34°; bei 21° treten die ersten Keimungen erst bei einem Alter von etwa 22 Wochen (vom Zeitpunkt der Ernte aus gerechnet) auf. Auch in den mit vorschreitender Nachreife sich vollziehenden Ansteigen der Keimprozente machen sich je nach der Keimungstemperatur Unterschiede bemerkbar: Das Ansteigen erfolgt bei 33—34° zunächst sehr langsam, von der 25. Woche nach der Ernte an schneller und schließlich wieder langsamer, wobei sich die Keimprozente anscheinend einem Maximum von 25—30 % nähern, das nicht nennenswert überschritten wurde.

Bei 21°, wo die Keimungen der nicht entspelzten Körner frühestens 22 Wochen nach erfolgter Ernte auftreten, vollzieht sich das Ansteigen der Keimprozente von Anfang an ziemlich schnell, und diese erreichen sehr bald die Höhe der Keimprozente der Versuche von 33—34°. Von da an steigen auch hier die Keimprozente langsamer, aber an-

Tabelle 19.

Chloris ciliata, geerntet Anfang April 1910.

Versuche in Dunkelheit.

Versuchsbeginn	Nicht entspelzte Körner		Entspelzte Körner	
	Keimprozente in		Keimprozente in	
	21°	33/34°	21°	33/34°
10. Juni 1910	0	0	0	4
19. Juli	0	1	5	16,5
2. August	0	1	9,5	25
13. September	0,5	2,5	23	48
11. Oktober	vacat	8	vacat	76,5
20. „	13	9 bezw. 14 bezw. 15	„	84
22. „	18	12,5	43	80
8. November	22	19	53,5	80
9. „	20,5	17	50,5	81,5
24. „	18,5	16	67,5	87
29. „	18,5	vacat	69	vacat
1. Dezember	23	17,5	66	91
4. „	18 bezw. 20	15	vacat	vacat
8. „	23	21	69,5	89,5
11. Januar 1911	vacat	28	vacat	94,5
25. „	26	24,5	70	93,5
27. „	27,5	23	68,5	91,5
8. Februar	29	27	67,5	92,5
10. „	30,5	31	64	93
13. „	32	29	vacat	vacat
7. März	30,5	27,5	69	96,5
14. „	28	34	vacat	vacat
22. Mai	31,5	26	71,5	95

scheinend etwas schneller als bei 33—34°, so daß die Keimprozente von 21° diejenigen von 33—34° um ein geringes übertreffen.

Die Ergebnisse der Versuche mit entspelzten Körnern enthalten zunächst weitere Beweise für die früher dargelegte Bedeutung der Spelzenfunktion. Die Keimprozente sind hier ausnahmslos ganz bedeutend höher als bei den nicht entspelzten Samen und zeigen im übrigen wieder eine hohe Abhängigkeit von der Keimungstemperatur.

Die ersten Keimungen der entspelzten Körner dürften bei 33—34° 6—8 Wochen, bei 21° etwa 12 Wochen nach erfolgter Ernte auftreten, also ganz bedeutend früher als bei den nicht entspelzten. Das auch hier mit vorschreitender Nachreife sich vollziehende Ansteigen der Keimprozente erfolgt bei beiden Temperaturen zunächst langsam, dann schneller und dann wieder langsamer, wobei sich die Keimprozente all-

mählich dem für die verschiedenen Keimungstemperaturen charakteristischen Maxima nähern, bei 33—34° annähernd 95%, bei 21° annähernd 70% erreichen, worüber sie nicht hinausgehen.

Tabelle 20.

Chloris ciliata, geerntet Ende März 1911.

Versuche in Dunkelheit.

Versuchsbeginn	Nicht entspelzte Körner — Keimprozente bei				Entspelzte Körner — Keimprozente bei			
	19°	24°	28°	33/34°	19°	24°	28°	33/34°
30. April 1911	0	0	0	0	0	0	0	0
31. Mai	0	0	0	0	0	0	0	2
6. Juni	0	0	0	0	0	0	1	2
20. „	0	vacat	vacat	0	0	1	0	3
28. „	0	0	0	0	2	3,5	9	11,5
7. Juli	vacat	vacat	vacat	vacat	0,5	vacat	vacat	10
13. „	0	0	0	0	3	4,5	10	12,5
24. „	0	0,5	0	1	6,5	7,5	12	14,5
27. „	0	1,5	1	2	6	10	10,5	11,5
15. August	0	1	0,5	2,5	4,5	11,5	15,5	20
22. „	0	0,5	1	1	[11][1]	vacat	vacat	33,5
5. September	vacat	vacat	vacat	1,5	vacat	„	„	33
19. „	„	„	„	vacat	[17,5][1]	„	„	40,5
4. Oktober	„	„	„	„	21	36	59	62
5. „	1,5	1,5	1	2,5	20	39	56	60
8. „	vacat	vacat	vacat	vacat	22	45	57	61
12./13. „	1,5	2,5	1,5	3,5	22	40	55	54,5
14./15. „	1	2	1,5	3	vacat	vacat	vacat	60,5
17./18. „	2,5	4	2,5	4	23,5	47,5	61	63
28. „	vacat	vacat	vacat	vacat	32	69	79	83
30. „	3	5	2,5	5,5	31,5	74	78	83,5

[1]) Temperatur 20—22° statt 19°.

Die Tabelle 20 enthält die gleichen Untersuchungen für *Chloris* Ernte 1911, wobei infolge der vermehrten Thermostatenzahl Versuchsreihen von 19°, 24°, 28° und 33—34° durchgeführt wurden. Die Beobachtungen erstrecken sich auf die Zeit bis Ende Oktober 1911, sind also zeitlich begrenzter gegenüber den vorigen und führten im übrigen zu einem ähnlichen Ergebnis, nur daß hier das Ansteigen der Keimprozente, d. h. also der Verlauf der Nachreife, etwas langsamer von statten ging.

Es ist nun weiter gelungen, durch Vortrocknung bei höheren Temperaturen die Nachreife der Samen vorzeitig zu beschleunigen. Ähnliche Versuche hatte ich bereits s. Zt. in Südamerika angestellt, allerdings dort

ohne Erfolg. Die damals zur Vortrocknung angewandten Temperaturen betrugen 42—55 ⁰ bei 1—4tägiger Einwirkung und waren, wie ich jetzt feststellen konnte, ungenügende. Bei Anwendung höherer Temperaturen gelang es dagegen leicht, die Nachreife künstlich zu beschleunigen, wie die folgende Zusammenstellung zeigt.

Tabelle 21.

Chloris ciliata, Ernte 1911.

Versuche in Dunkelheit.

Dauer der Vortrocknung bei 72/75°	Nicht entspelzte Körner – Keimprozente bei 19°	24°	28°	33/34°	Entspelzte Körner – Keimprozente bei 19°	24°	28°	33/34°	
nicht vorgetrocknet ...	0	0	0	0	2	3,5	9	11,5	Versuch vom 28. Juni
1 Tag „ ...	1,5	0,5	2	3,5	21	43	51	54	
2 Tage „ ...	0.5	2	3,5	3	30	54	61,5	70,5	
3 „ „ ...	7,5	9	6,5	5,5	38	62	73	85,5	
5 „ „ ...	15,5	17	9,5	11,5	35	66,5	82	89,5	
nicht vorgetrocknet ...	0	1	0,5	2,5	4,5	11,5	15,5	20	Versuch vom 15. August
1 Tag „ ...	1	vacat	vacat	5	28	vacat	vacat	76	
2 Tage „ ...	3,5	„	„	4	29	„	„	91	
3 „ „ ...	17,5	„	„	8	37,5	„	„	96	

Alle Tabellen dieses Abschnittes zeigen übereinstimmend, daß die Höhe der erreichten Keimprozente von dem jeweiligen Nachreifestadium abhängig ist; es sei weiter erwähnt, daß auch die Keimungsenergie mit zunehmender Nachreife bedeutende Verbesserungen zeigt. Sogar bei den im entspelzten Zustande bereits mit annähernd 100 % auch in Dunkelheit auskeimenden Samen machen sich noch Unterschiede in der Nachreife deutlich in Verschiedenheiten der Keimungsenergie bemerkbar, so daß also derartige Samen trotz schließlich gleicher Keimprozente nicht von gleicher Nachreife zu sein brauchen. Es wird hierauf noch besonders einzugehen sein.

Es sei ferner im Anschluß an die obigen Nachreifeuntersuchungen nochmals auf die Tatsache hingewiesen, daß bei den entspelzten Körnern die maximalen Keimprozente immer nur bei den höchsten angewandten Temperaturen von 33—34 ⁰ erzielt wurden. Die Keimprozente der nicht entspelzten Samen gehen nun merkwürdigerweise denen der entspelzten nicht immer parallel. Während diese, wie schon hervorgehoben ist, nur bei den höchsten Temperaturen mit den maximalen Keimprozenten

auskeimen, zeigen die nichtentspelzten Körner ein entsprechendes Verhalten nur bei ungenügender Nachreife; bei guter Nachreife keimen sie bei Temperaturen von 19° bezw. 21° entweder mit dem gleichen oder meistens sogar mit einem höheren Prozentsatz aus als bei 33—34°; die auffälligsten Unterschiede dieser Art enthält die später erwähnte Tabelle 61 (S. 113). Auf dieses teilweise gegensinnige Verhalten von entspelzten und nicht entspelzten Körnern bei verschiedenen Temperaturen kann erst in den letzten Abschnitten der Arbeit näher eingegangen werden.

Die in den obigen Versuchen enthaltenen Keimprozente der nicht entspelzten Körner in Dunkelheit sind, worauf ich noch hinweisen muß, höher als bei den entsprechenden Versuchen in Südamerika, die ich in der vorjährigen Mitteilung wiedergegeben habe. Verschiedenheiten der Aufbewahrung und damit Ungleichheiten der Nachreife, sowie vor allem Beeinflussungen während des Transportes von drüben nach hier, können die Ursache sein. Insbesondere dürfte die Art der Versendung — die auf dem Seewege übersandten Samen waren teilweise stark gepreßt — nicht gleichgültig sein, da durch das Zusammenpressen eine gewisse, wenn auch wohl nicht äußerlich wahrnehmbare Lockerung des Spelzenzusammenhanges, d. h. eine teilweise Ausschaltung der Spelzenfunktion und damit eine Erhöhung der Keimprozente gegenüber lockerer Aufbewahrung und völlig intakter Spelzenfunktion bedingt sein kann. —

Ich habe bereits in meiner ersten Veröffentlichung darauf hingewiesen, daß eine entsprechende Darstellung der Nachreifeverhältnisse, wie sie eben auf Grund von Versuchen in Dunkelheit gegeben ist, aus Versuchen in Tageslicht infolge der bedeutenden Schwankungen der Lichtintensität in den einzelnen Jahreszeiten auf Schwierigkeiten stößt. Dieser Übelstand haftet natürlich den Versuchen nicht an, in denen Samen gleicher Herkunft, aber verschiedener Nachreifestadien gleichzeitig dem gleichen Tageslicht ausgesetzt werden, wobei man Verschiedenheiten der Nachreife nach dem obigen durch verschieden lange Vortrocknung bei höheren Temperaturen leicht erzielen kann. Derartige Versuche, von denen ich im folgenden einen wiedergebe, zeigen nun, daß auch die Keimprozente in Tageslicht genau in derselben Weise durch das Nachreifestadium bestimmt werden, wie in Dunkelheit.

In dem folgenden Versuch wurden nicht entspelzte Körner der Ernte 1911 nach verschieden langer Vortrocknung bei 72—75° gleichzeitig am 18. August in Tageslicht bei 33—34° ausgelegt. Es keimten

nicht vorgetrocknete Scheinfrüchte mit 14.5 % (gegenüber 2.5 % in Dunkelheit).
1 Tag „ „ „ 26 „ „ 5 „ „ „
2 Tage „ „ „ 51.5 „ „ 4 „ „ „
3 „ „ „ „ 70.5 „ „ 8 „ „ „

Die Versuche der folgenden Abschnitte bringen weitere Beweise dafür, daß auch die Keimprozente bei Lichtkeimung durch das Nachreifestadium bestimmt werden. —

Zur Beantwortung der Frage, in welchen Veränderungen die Nachreifeerscheinungen bei *Chloris ciliata* bestehen, geben die Versuche dieses Abschnittes keinerlei Anhaltspunkte; sie zeigen eben nur, daß die Samen von *Chloris ciliata* mit vielen anderen die Eigentümlichkeit teilen, erst nach einer gewissen „Nachreife" zur Keimung zu kommen. Beachtenswert erscheint mir jedoch immerhin die folgende Beobachtung, daß die Färbung der Samenschale bei *Chloris ciliata* je nach der Nachreife verschieden ist; sie ist bei frisch geernteten Samen ganz hellbraun (fast wasserhell), und dunkelt mit zunehmender Nachreife stark nach. Nach allen bisherigen Beobachtungen schreitet die Verfärbung der Samenschale der Nachreife genau parallel, so daß es möglich ist, unmittelbar aus der Farbe der Samenschale die Keimfähigkeit zu bestimmen. Diese Beobachtung deutet daraufhin, daß die bei der Nachreife sich abspielenden Prozesse zum mindesten zu einem Teile auch Veränderungen der Samenschale umfassen.

VII. Ungenügende Nachreife als Ursache der Lichtkeimung.

Bei der Untersuchung der Spelzenfunktion und des Einflusses niederer Temperaturen auf die Lichtkeimung von *Chloris ciliata* ist im obigen immer davon ausgegangen, daß die entspelzten Körner sofort ins Keimbett von 33—34° ausgelegt dort in Dunkelheit und Tageslicht mit dem gleichen Prozentsatz auskeimen, sodaß also eine Lichtempfindlichkeit dieser Samen ursprünglich nicht vorliegt, sondern erst durch Sauerstoffmangel bezw. Temperaturwirkung bedingt wird. Diese Feststellung, daß die entspelzten Körner an sich ebenso gut in Dunkelheit wie in Licht keimen, bedarf nun einer großen Einschränkung: sie tuen das nämlich nur, wenn sie gut nachgereift sind. In diesem Fall keimen sie sowohl in Dunkelheit wie in Licht mit annähernd 100% aus. In den früheren Abschnitten sind nun nach Möglichkeit nur Versuche ausgewählt, in denen derartig gut nachgereifte Samen zur Verwendung gekommen waren, und es ist auch nach Möglichkeit darauf hingewiesen, daß es sich um gut nachgereifte Samen handelte. Die aus Versuchen mit diesen Samen gezogenen Schlüsse über Spelzenfunktion und Einwirkung niederer Temperaturen bestehen also zu Recht.

Die Lichtkeimungsverhältnisse von *Chloris ciliata* erfahren nun eine weitere Komplikation durch die Feststellung, daß auch die ent-

spelzten Körner, und zwar bei ungenügender Nachreife, von vornherein eine gewisse Lichtempfindlichkeit erkennen lassen, also auch ohne Sauerstoffmangel und ohne vorhergehende Einwirkung niederer Temperaturen sich so verhalten, daß sie durch das Licht in der Keimung gefördert werden. In den folgenden Versuchen sind entspelzte Samen verschiedener Nachreife teils in Dunkelheit, teils in Tageslicht bei 33—34 ° ausgelegt.

Tabelle 22.

Chloris ciliata, Ernte 1911.

Entspelzte Körner verschiedener Nachreife. Keimungstemperatur überall 33/34°.

	Versuche in Dunkelheit Keimprozente nach				Versuche in Tageslicht Keimprozente nach				
	1	2	3	15	1	2	3	15	
	Tagen				Tagen				
20. Juni	0	1	3	3	0	3	14	18	Nicht vorgetrocknete Samen
24. Juli	0,5	13	14,5	14,5	1	27	35	39	
27. „	4	11,5	11,5	11,5	4,5	29	34	35,5	
15. August	15	20	20	20	15	48	53	61	
22. „	20	29	30	33,5	25	56	65	72,5	
5. September	21	31	31	33	23,5	59,5	64	66	
12. Oktober	42,5	52	54,5	54,5	54	67	85	87	
30. „	57,5	77	82	83,5	64	89	91	94,5	
18. August	78	93	96	96	80	93	95	95	vom 15.—18. August bei 72/75° vorgetrocknete Samen
22. „	76,5	89	95	95,5	73	92	96	96	
5. September	84	93	97	97,5	86	95,5	98	98,5	
12. Oktober	92,5	96	96,5	97	91,5	97	99	99	

Der erste Teil der Tabelle enthält Versuche mit Samen geringer bis mittlerer Nachreife, der zweite Teil mit solchen hoher Nachreife, wie sie in den früheren Versuchen Verwendung gefunden hatten. Während die letzteren mit gleichem Prozentsatz in Dunkelheit wie in Licht auskeimen, zeigen die schlecht nachgereiften Samen eine deutliche Förderung der Keimung durch Lichtwirkung.

In der Tabelle ist neben den schließlich erhaltenen Keimprozenten auch eine Übersicht über den Keimungsverlauf selbst gegeben. Es zeigt sich, daß die Keimungen in Licht wie in Dunkelheit annähernd gleichzeitig einsetzen, und daß eine Lichtwirkung sich im allgemeinen erst vom zweiten Tage an bemerkbar macht, wo die Keimprozente in Dunkelheit stark gegenüber denen in Licht zurückbleiben. Da stets, auch bei schlecht nachgereiften Samen, neben den Keimungen in Licht auch bereits solche in Dunkelheit auftreten, so muß sich die Gesamtzahl der im Licht ge-

keimten Samen aus zwei Komponenten zusammensetzen: solchen, die auch in Dunkelheit gekeimt wären, und solchen, die des Lichtes zur Keimung bedürfen. Die ersteren sind, wie ein Vergleich in der Tabelle zeigt, gleichzeitig die Samen höherer Keimungsenergie, während die nur im Licht zur Keimung kommenden Samen später keimen, also geringere Keimungsenergie besitzen. Die Keimungsenergie ihrerseits hängt nun wieder von dem jeweiligen Nachreifestadium ab, wobei auf die Ursache der Nachreifeerscheinungen selbst hier nicht weiter eingegangen sei. Ist die Nachreife eine sehr gute, wie bei den künstlich vorgetrockneten Samen, so besitzen alle Samen eine sehr hohe Keimungsenergie und keimen größtenteils innerhalb 24 Stunden auch in Dunkelheit aus; bei schlechter Nachreife andererseits ist der ganze Keimungsverlauf ein deutlich verlangsamter; nur ein Teil der Samen besitzt die Fähigkeit, in 24 Stunden auszukeimen, und dieser Teil bedarf des Lichtes nicht zur Keimung. Die in den ersten 24—36 Stunden nicht gekeimten Samen keimen dann größtenteils in Dunkelheit nicht mehr, werden aber durch Lichtwirkung noch zu einem sehr bedeutenden Prozentsatz zur Keimung gebracht. Die Frage, ob die entspelzten Körner von *Chloris ciliata* Lichtkeimer sind oder nicht, steht also sichtlich mit der Frage der Keimungsgeschwindigkeit in Zusammenhang: Entspelzte Körner guter Nachreife und damit hoher Keimungsenergie bedürfen des Lichtes nicht zur Keimung; entspelzte Körner geringer Nachreife und langsamen Keimungsverlaufes sind in hohem Grade obligate Lichtkeimer.

VIII. Weitere Versuche mit Samen geringer Nachreife.

Es ist schon darauf hingewiesen, daß in den früheren Versuchen zur Klärung der Spelzenfunktion und der Einwirkung niederer Temperaturen nach Möglichkeit gut nachgereifte Samen verwendet waren. Es geschah das deswegen, weil diese Samen im entspelzten Zustande die Fähigkeit besitzen, ebensogut in Dunkelheit wie im Licht zu keimen, hier also eine etwaige Umwandlung in obligate Lichtkeimer dem Einfluß der erst erwähnten Faktoren zugeschrieben werden muß. Wurden zu diesen Versuchen nicht genügend nachgereifte Samen verwendet, so muß das Versuchsergebnis schon deswegen von dem vorigen verschieden sein, weil diese nicht nachgereiften Samen schon an sich bis zu einem gewissen Grade obligate Lichtkeimer sind.

Es seien nun im folgenden einige größere Versuchsreihen wiedergegeben, in denen der Einfluß niederer Temperaturen bezw. Erschwerung des Sauerstoffzutrittes bei gleichzeitiger ungenügender Nachreife untersucht wurde.

Ich beginne mit der Darlegung der vorübergehenden Einwirkung niederer Temperaturen auf die Keimung gut und schlecht nachgereifter entspelzter Samen. Die folgende Tabelle 23 (S. 49) enthält sechs verschiedene Versuchsreihen, in denen die entspelzten Körner verschiedener Nachreifestadien zuerst verschieden lange bei 12—13^0 im dunkeln Keimbett gehalten und dann bei 33—34^0 hell und dunkel weiter gekeimt wurden.

Die Anordnung der einzelnen Versuche in der nebenstehenden Tabelle ist so getroffen, daß die Samen geringster Nachreife zuerst (links), die Samen höchster Nachreife zuletzt (rechts) angeführt sind. Samen geringster Nachreife sind die nicht vorgetrockneten Samen im Versuch vom 22. August, Samen höchster Nachreife die vom 15.—18. August bei 72 bis 75^0 vorgetrockneten Samen im Versuch vom 13. Oktober. Die vom 15. bis 18. August vorgetrockneten Samen erreichten zwar schon unmittelbar nach der Vortrocknung die maximalen Keimprozente von fast 100 %, jedoch zeigt der Keimungsverlauf selbst (siehe die zweite Hälfte von Tabelle 22, S. 46), daß die maximale Keimungsenergie erst nach einer weiteren trocknen Aufbewahrung längerer Dauer erzielt wird. Dementsprechend sind die am 12.—13. Oktober ausgelegten vorgetrockneten Samen trotz annähernd gleicher Keimprozente tatsächlich besser nachgereift als die in den Versuchen vom 22. August und 5. September verwendeten Samen gleicher Vortrocknung und gleicher Endkeimprozente.

Abgesehen von einigen Unregelmäßigkeiten, die in der Hauptsache auf zufällige und unvermeidliche Belichtungen bei den Ablesungen der Dunkelkeimer zurückgeführt werden dürften, zeigt ein Vergleich der einzelnen Versuchsreihen, daß es um so leichter ist, durch einen vorhergehenden Aufenthalt bei 12—13^0 die Samen von *Chloris* in obligate Lichtkeimer zu verwandeln, je geringer das jeweilige Nachreifestadium ist. Ein eintägiger Aufenthalt bei 12—13^0 setzte die Keimprozente der noch in Dunkelheit keimenden Körner

bei Nachreifestadium	I	von	33,5	auf	8,5,	d. h. um	74,5 %	herab,
,, ,,	II	,,	33	,,	10,5,	,, ,, ,,	69,7	,,
,, ,,	III	,,	54,5	,,	24,	,, ,, ,,	56	,,
,, ,,	IV	,,	95,5	,,	58,	,, ,, ,,	39,3	,,
,, ,,	V	,,	97,5	,,	73,5,	,, ,, ,,	24,6	,,
,, ,,	VI	,,	97	,,	85,	,, ,, ,,	12,4	,,

ein zweitägiger Aufenthalt entsprechend

bei Nachreifestadium	I	von	33,5	auf	5,	d. h. um	85,2 %	
,, ,,	II	,,	33	,,	9,	,, ,, ,,	72,8	,,
,, ,,	III	,,	54,5	,,	32,	,, ,, ,,	41,3	,,
,, ,,	IV	,,	95,5	,,	40,5,	,, ,, ,,	57,6	,,
,, ,,	V	,,	97,5	,,	60,	,, ,, ,,	38,5	,,
,, ,,	VI	,,	97	,,	64,	,, ,, ,,	34	,, usw.

Tabelle 23.

Chloris ciliata, Ernte 1911.

Versuche mit dauernd entspelzten Körnern.

	Nicht vorgetrocknete Samen						3 Tage (15.—18. August) bei 72/75° vorgetrocknete Samen					
	Versuch vom 22. August Keimprozente bei 33/34°		Versuch vom 5. September Keimprozente bei 33/34°		Versuch vom 12./13. Oktober Keimprozente bei 33/34°		Versuch vom 22. August Keimprozente bei 33/34°		Versuch vom 5. September Keimprozente bei 33/34°		Versuch vom 12./13. Oktober Keimprozente bei 33/34°	
	Dunkel	Tageslicht	Dunkel	Tageslicht	Dunkel	Tageslicht	Dunkel	Tageslicht	Dunkel	Tageslicht	Dunkel	Tageslicht
Sofort ins Keimbett von 33/34°	33,5	72,5	33	66	54,5	87	95,5	96	97,5	98,5	97	99
1 Tag 12/13° (dunkel), dann in 33/34°	8,5	55	10,5	64,5	24	83	58	94	73,5	94	85	96
2 Tage „ „ „ „	5	52	9	50	32	74	40,5	84,5	60	94	64	94
3 „ „ „ „ „	8	68	5,5	71	23	79,5	33	98	49	100	73	96
4 „ „ „ „ „	3	88	8	83,5	15	92	34,5	97,5	37	99	65	96
5 „ „ „ „ „	8,5	95	15	89	19,5	96,5	23	97,5	36	99,5	55	99
7 „ „ „ „ „	7	96	10	96	20	97	22	96,5	21	99,5	53,5	99,5
10 „ „ „ „ „	4	97	17	96,5	6,5	96	18	99	25,5	100	31	98,5
20 „ „ „ „ „	2,5	96	6	94	8	98	14	98,5	17	98,5	33	99,5
Nachreifestadium	I		II		III		IV		V		VI	

Es zeigt sich immer, daß die nicht gut nachgereiften Samen durch einen vorübergehenden Aufenthalt bei 12—13⁰ unvergleichlich schneller die Fähigkeit verlieren, noch in Dunkelheit zu keimen als die gut nachgereiften. Da nun ungenügende Nachreife an sich schon eine gewisse Lichtempfindlichkeit der Samen bedingt, so läßt sich das Ergebnis auch dahin ausdrücken, daß die Wirkung ungenügender Nachreife durch die gleichzeitige Einwirkung ungenügender Temperaturen gesteigert wird und umgekehrt. Ungenügende Nachreife und ungenügende Temperaturen summieren sich also in ihren Wirkungen.

In derselben Weise erklären sich auch die folgenden Versuchsreihen, die hier noch angeführt seien:

Es wurden sowohl vorgetrocknete wie nicht vorgetrocknete entspelzte Körner verschieden lange bei Temperaturen von 12⁰ gehalten und dann ins dunkle Keimbett von 19⁰, 24⁰, 28⁰, 33—34⁰ zur weiteren Keimung übertragen. Die Keimprozente enthält die folgende Tabelle:

Tabelle 24.

Chloris ciliata, Ernte 1911.

Entspelzte Körner. Versuche in Dunkelheit.

Versuchsbeginn: 8. Oktober.

	Nicht vorgetrocknete Samen				vom 15.—18. August bei 72/75° vorgetrocknete Samen			
	Keimprozente bei				Keimprozente bei			
	19°	24°	28°	33/34°	19°	24°	28°	33/34°
Vorher nicht bei 12°	22	45	57	61	58	83,5	95	94,5
„ 1 Tag bei 12°	5,5	11	16	22	28,5	69	74	88
„ 2 Tage „ „	2	2	14	20,5	17	29,5	73	68
„ 5 „ „ „	2	2,5	13,5	15	12	31	61	71
„ 10 „ „ „	0,5	2	4	4	3	14	22	40,5

Auch hier sinken die Keimprozente in Dunkelheit bei den nicht vorgetrockneten Samen unvergleichlich rascher als bei den vorgetrockneten, wenn dem Aufenthalt bei 19—34⁰ ein längerer oder kürzerer Aufenthalt bei 12⁰ vorangeht. Die Keimprozente sinken übrigens gleichzeitig um so rascher, je niedriger die nach dem vorhergehenden Aufenthalt bei 12⁰ dann zur Verwendung kommende Keimungstemperatur ist. Nach den früheren Ausführungen über den Einfluß von Temperaturen von 19 bis 28⁰ kann dieses letztere Ergebnis nicht überraschen, da diese Temperaturen ja ebenfalls bereits imstande sind, die an sich auch in Dunkelheit

keimenden Samen in Lichtkeimer zu verwandeln, soweit die Samen eben bei diesen Temperaturen nicht schon auskeimen. Die Wirkung der Temperatur von 19 bis 28⁰ summiert sich in dem vorliegenden Fall mit der vorhergehenden Einwirkung von 12⁰. Dementsprechend kommen nach einem vorhergehenden Aufenthalt bei 12⁰ dann im dunkeln Keimbett von 19⁰ am wenigsten Samen zur Keimung, mehr bei 24⁰ und 28⁰ und noch mehr bei 33—34⁰. Der ungekeimt bleibende Rest ist in allen Fällen lichtempfindlich geworden, was sich sofort daraus zeigt, daß die Samen noch die Fähigkeit besitzen, im belichteten Keimbett von 33—34⁰ auszukeimen, während sie in Dunkelheit keine Keimungen mehr aufweisen. —

In entsprechender Weise läßt sich nun auch feststellen, daß die Körner schlechter Nachreife durch den sauerstoffzutritthemmenden Einfluß der Spelzen in unvergleichlich höherem Maße an der Keimung in Dunkelheit gehindert werden, als gut nachgereifte Samen, daß also die *nicht* entspelzten Körner ungenügender Nachreife unvergleichlich schlechter keimen als solche guter Nachreife. Es sei auf die bereits früher gegebene Darstellung der Keimprozente entspelzter und nicht entspelzter Körner verwiesen. Nach Tabelle 19 keimten die Samen der Ernte 1910 in Dunkelheit bei 33—34⁰

Datum	entspelzte	nicht entspelzte	der entspelzten
1910			
am 10. Juni....	entspelzte mit 4 %,	nicht entspelzte mit 0 %	= 0 % der entspelzten
,, 19. Juli	,, ,, 16,5 ,,	,, ,, ,, 1 ,,	= 6,1 ,, ,, ,,
,, 2. August .	,, ,, 25 ,,	,, ,, ,, 1 ,,	= 4 ,, ,, ,,
,, 13. Septemb.	,, ,, 48 ,,	,, ,, ,, 2,5 ,,	= 5,2 ,, ,, ,,
,, 11. Oktober.	,, ,, 76,5 ,,	,, ,, ,, 8 ,,	= 10,5 ,, ,, ,,
usw.			
1911			
am 10. Februar.	,, ,, 93 ,,	,, ,, ,, 31 ,,	= 33,3 ,, ,, ,,
,, 7. März ...	,, ,, 96,5 ,,	,, ,, ,, 27,5 ,,	= 28,5 ,, ,, ,,
,, 22. Mai	,, ,, 95 ,,	,, ,, ,, 26 ,,	= 28,4 ,, ,, ,,

Der Prozentsatz der in Dunkelheit in den Spelzen zur Keimung kommenden Körner stellt also keinen konstanten Bruchteil der entspelzt keimenden Körner dar, sondern ist bei schlechter Nachreife ein ungleich geringerer als bei guter Nachreife. Daraus folgt nun, vorausgesetzt, daß die Spelzen keine Veränderung während der Nachreife erleiden, daß die Wirkung der Spelzen durch ungenügende Nachreife gesteigert wird, bezw. auch umgekehrt, daß die an sich geringen Keimprozente schlecht nachgereifter Samen in Dunkelheit durch die Spelzen unverhältnismäßig stärker herabgedrückt werden als solche guter Nachreife.

Es ist soeben die Annahme gemacht, daß die Spelzen selbst keine Veränderung während der Nachreife erleiden, daß sie vor allem nicht bei schlecht nachgereiftem Material in höherem Maße den Sauerstoff-

zutritt hindern als bei gut nachgereiften. Diese Annahme erscheint im Hinblick auf die Versuche mit Sauerstoff gerechtfertigt. In diesen Versuchen waren Samen der verschiedensten Nachreifestadien zur Verwendung gekommen; die Erhöhung der Sauerstoffspannung wirkte aber in jedem Fall unabhängig von dem jeweiligen Nachreifestadium, d. h. bedingte bei der meist angewandten Keimungstemperatur von etwa 20° unter allen Umständen die Auslösung der gleichen Keimprozente wie im entspelzten Zustande.

Im übrigen zeigen auch die Versuche mit entspelzten Körnern zwischen Fließpapier, daß die gleiche Erschwerung des Sauerstoffzutrittes bei Samen geringer Nachreife in ungleich viel stärkerer Weise wirkt als bei Samen guter Nachreife. In einem Versuche vom 5. Oktober waren vorgetrocknete und nicht vorgetrocknete Samen im dunkeln Keimbett von 33—34° auf und zwischen Fließpapier (Körner mit einem Blatt Fließpapier bedeckt) ausgelegt. Die Keimprozente waren:

	auf Fließpapier	zwischen Fließpapier
nicht vorgetrocknete Samen der Ernte 1911	60	14,5
vom 28. Juni bis 3. Juli bei 72/75° vorgetrocknete Samen der Ernte 1911	94,5	57

Als Gesamtergebnis der Versuche dieses Abschnittes läßt sich demnach feststellen, daß die Wirkung ungenügender Nachreife auf den Keimungsprozeß von *Chloris ciliata* sowohl durch Einwirkung ungenügender Keimungstemperaturen wie auch durch Erschwerung des Sauerstoffzutrittes gesteigert wird, und umgekehrt. Die abweichenden Ergebnisse bei Verwendung nicht genügend nachgereifter Samen gegenüber den in den früheren Versuchen (Abschnitte II—V) angeführten Versuchen mit gut nachgereiften Samen finden in dieser Gesetzmäßigkeit einen entsprechenden Ausdruck.

IX. Weitere Versuche mit Belichtung im Keimbett.

Im Anschluß an den in den vorigen Abschnitten und auch schon früher erbrachten Nachweis über die keimkraftfördernde Wirkung des Lichtes auf die Keimung von *Chloris ciliata* seien noch einige nähere Angaben, insbesondere über die nötigen Lichtintensitäten und Einwirkungsdauer des Lichtes wiedergegeben.

Zunächst konnte auf Grund einer größeren Anzahl von Versuchen festgestellt werden, daß eine Belichtung nicht gequollener Samen für den späteren Keimungsverlauf bedeutungslos ist. Direktes Sonnenlicht konnte

in diesen Versuchen nicht verwendet werden, da nach den früheren Feststellungen eine Erwärmung die Nachreife und damit die Keimungsergebnisse zu beeinflussen vermag. Nach 2—3wöchentlicher Einwirkung diffusen Tageslichtes ins Keimbett ausgelegte entspelzte Samen geringer Nachreife ließen keine Steigerung der Keimprozente gegenüber nicht so behandelten Samen erkennen, während sie durch Lichtwirkung im angefeuchteten Zustande im Keimbett deutlich gefördert wurden.

Die Frage, welche Lichtintensitäten nötig sind, um die Keimung von *Chloris ciliata* auszulösen, sei zunächst für die nicht entspelzten Körner (Scheinfrüchte) beantwortet. Für diese liegen bereits einige früher angestellte und im vorigen Jahre auch schon veröffentlichte Beobachtungen[1]) vor, aus denen hervorgeht, daß eine leichte Dämpfung des in den damaligen Versuchen verwendeten diffusen Tageslichtes bereits eine nennenswerte Herabsetzung der Keimprozente zur Folge hat. Die Dämpfung des Lichtes wurde in einfacher Weise dadurch erzielt, daß der Deckel der Petrischale, in welcher sich die Samen befanden, mit einer dünnen Lage Fließpapier ausgekleidet wurde. Da nun in weiteren Versuchen direktes Sonnenlicht intensiver wirkte als diffuses Tageslicht, so ergibt sich, daß die Lichtwirkung in hohem Maße von der Intensität der Belichtung abhängt und mit der Steigerung derselben zunimmt.

Diese früheren Ergebnisse wurden in neueren Versuchen in Deutschland durchaus bestätigt, und weiter gefunden, daß das winterliche Tageslicht, das ja gerade in Hamburg manchmal sehr zu wünschen übrig läßt, die Keimung der nicht entspelzten Körner nur noch sehr schwach beeinflußt.

Versuche mit künstlichen Lichtquellen führten dann in einwandsfreier Weise den Nachweis, daß nur sehr starke Lichtintensitäten die Keimung von *Chloris ciliata* zu fördern vermögen.

Die beste Wirkung, die fast der des hellen diffusen sommerlichen Tageslichtes gleichkommt, wurde mit Bogenlicht von etwa 1200 NK. erzielt, das im Abstande von 40 cm auf die nicht entspelzten Körner einwirkte. Versuche dieser Art fanden im November und Dezember 1910 mit *Chloris* Ernte 1910 im Berliner Pflanzenphysiologischen Institut statt und ergaben Steigerungen der Keimprozente von 19 bezw. 21 % in Dunkelheit auf 69,5 und 74,5 % in Bogenlicht.

An zweiter Stelle steht konstant einwirkendes Nernstlicht von 800—900 NK. im Abstande von 32—35 cm; Versuche mit Nernstlicht wurden verschiedentlich in diesem Jahre in dem für diese Zwecke besonders konstruierten Apparat in Hamburg angestellt. Die Steigerung der Keimprozente war hier jedoch bereits eine viel unbedeutendere und betrug bei gut nachgereiften Körnern im Maximum 28,5 %:

[1]) Gaßner, l. c.

Tabelle 25.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Nicht entspelzte Körner.

Versuch vom 13. Oktober.

Keimprozente in Dunkelheit 33/34° . . . . .16,5 %,
„ „ Nernstlicht „ . . . . .45 „

In anderen Versuchen mit Körnern geringerer Nachreife waren die Steigerungen noch unbedeutender und betrugen hier nur noch 4,5—14 %.

Tabelle 26.

Chloris ciliata, Ernte 1911, nicht vorgetrocknet.

Nicht entspelzte Körner.

Versuchsbeginn	Keimprozente in Dunkelheit bei 33/34°	Keimprozente in Nernstlicht bei 33/34°
20. Juni	0	9,5
24. Juli	1	5,5
15. August	2,5	16,5

Schließlich wurden noch Metallfadenlampen von 50 und 100 NK. im Abstande von 30—40 cm verwendet; eine Wirkung dieser Lichtquellen ließ sich in keinem einzigen Fall feststellen.

Zu den vorstehend erwähnten Versuchen mit künstlichen Lichtquellen sei nochmals ausdrücklich bemerkt, daß die Temperatur des Keimbettes in allen Fällen ebenso wie im Tageslicht konstant 33—34 ° betrug, und daß insbesondere die Wärmewirkung der künstlichen Lichtquellen durch geeignete Wärmefilter in einwandsfreier Weise ausgeschaltet war. Die Versuchsergebnisse sind daher untereinander vergleichbar, wobei allerdings zu berücksichtigen bleibt, daß die einzelnen Lichtquellen sich nicht nur in der Intensität, sondern auch in der Zusammensetzung der Strahlen voneinander unterscheiden.

Auf jeden Fall ist auf Grund der obigen Versuche der Schluß berechtigt, daß nur ganz bedeutende Lichtquellen die Keimung von *Chloris ciliata* zu beeinflussen vermögen. Eine Lichtquelle von 800 NK. im Abstande von 32—35 cm befindet sich sichtlich nur noch dicht oberhalb der Grenze, unterhalb deren die nicht entspelzten Körner nicht mehr in der Keimung gefördert werden. Im übrigen scheint auch die Nachreife die Grenze bis zu einem gewissen Grade zu bestimmen, da durch die

gleiche Lichtintensität Samen guter Nachreife verhältnismäßig stärker in der Keimung gefördert werden als solche schlechter Nachreife. —

Versuche mit entspelzten Körnern führten zu ähnlichen Ergebnissen, jedoch scheint hier die Grenze, unterhalb deren das Licht nicht mehr fördernd wirkt, etwas tiefer zu liegen als bei den nicht entspelzten. Es würde sich das ohne weiteres dadurch erklären, daß die Spelzen nicht das volle Licht passieren lassen, zur gleichen Wirkung hier also höhere Lichtintensitäten aufzuwenden sind.

Es war im obigen nachgewiesen, daß nicht genügend nachgereifte entspelzte Körner von *Chloris ciliata* im Tageslicht besser keimen als in Dunkelheit; an derartigen Körnern wurde zunächst die Einwirkung künstlicher Lichtquellen untersucht. Zur Verwendung kam wieder Nernstlicht von 800—900 NK., sodann weiter Metallfadenlampenlicht von 50 NK., beides in den oben bereits angegebenen Abständen und der gleichen Keimungstemperatur von 33—34°. Die letztere Lichtquelle erwies sich auch hier wieder völlig wirkungslos. Die mit Nernstlicht angestellten Versuche, soweit ihnen Versuche in Tageslicht parallel gingen, enthält die folgende Zusammenstellung.

Tabelle 27.

Chloris ciliata, Ernte 1911, nicht vorgetrocknet.

Entspelzte Körner. Keimungstemperatur überall konstant 33/34°.

Versuchsbeginn	Keimprozente in Dunkelheit	Keimprozente in konstantem Nernstlicht	Keimprozente in Tageslicht
20. Juni	3	8,5	18
24. Juli	14,5	24,5	39
15. August	20	39	61
12. Oktober	54,5	76,5	87

Die Keimprozente in Nernstlicht erreichen in keinem einzigen Fall die des Tageslichtes, bewirken jedoch immerhin deutliche Steigerungen gegenüber den Parallelversuchen in Dunkelheit. Daraus erscheint auch hier wieder der Schluß berechtigt, daß nur sehr starke Lichtquellen imstande sind, die entspelzten Körner von *Chloris ciliata* zur Keimung zu bringen. —

Im Laufe der weiteren Untersuchungen hat sich nun mit Sicherheit herausgestellt, daß die Frage, welche Lichtintensitäten nötig sind, um die in Dunkelheit nicht keimenden Körner von *Chloris ciliata* zur Keimung zu bringen, sich überhaupt nicht eindeutig beantworten läßt. Es geht das übrigens zum Teil schon aus den eben angeführten Versuchen hervor, die zeigen, daß die gleiche Lichtquelle bei Samen verschiedener Nachreife

eine unverhältnismäßig verschiedene Steigerung der Keimprozente bedingt. —

Nernstlicht von 800—900 NK. hatte sich im obigen als eine dem Tageslicht nicht gleichwertige Lichtquelle herausgestellt, da die Keimprozente gegenüber diesem stets deutlich zurückblieben. Wenn man nun Körner von *Chloris ciliata* vor der Belichtung längere Zeit im dunkeln Keimbett bei niederen Temperaturen (z. B. 12°) hält, so bewirkt, wie das früher gezeigt wurde, dieser Aufenthalt eine Umwandlung der Körner in obligate Lichtkeimer, soweit sie das nicht infolge ungenügender Nachreife an sich schon waren. Diese so vorbehandelten Samen keimen also in Dunkelheit fast gar nicht mehr, wohl aber ausgezeichnet im Licht, und zwar genügt jetzt auf einmal auch das Nernstlicht der erwähnten Helligkeit vollständig, um die maximalen Keimprozente zu erzielen, bedingt also jetzt die gleiche Wirkung wie das Tageslicht, während es sich in den früheren Versuchen als zu schwach erwiesen hatte.

Die folgende Zusammenstellung enthält eine derartige Versuchsreihe mit entspelzten Körnern, die zur gleichen Zeit teils sofort, teils nach einem längeren Aufenthalt im dunkeln Keimbett 12°, in Dunkelheit, Nernstlicht und Tageslicht bei 33—34° ausgelegt wurden.

Tabelle 28.

Chloris ciliata, Ernte 1911.

Versuche mit entspelzten Körnern.

Versuchsbeginn: 12. und 13. Oktober.

	Keimprozente bei 33/34°		
	in Dunkelheit	in Nernstlicht	in Tageslicht
Nicht vorgetrocknete Samen sofort ins Keimbett von 33/34° ausgelegt	54,5	76,5	87
nicht vorgetrocknete Samen zuerst 16 Tage im dunkeln Keimbett bei 12° gehalten, dann ins Keimbett von 33/34° übertragen	9,5	93,5	94,5
vom 15.—18. Aug. bei 72/75° vorgetrocknete Samen sofort ins Keimbett von 33/34° ausgelegt	97,5	97	98,5
vom 15.—18. Aug. bei 72/75° vorgetrocknete Samen zuerst 18 Tage im dunkeln Keimbett bei 12° gehalten, dann ins Keimbett von 33/34° übertragen	12,5	93	95

Während in den Versuchen mit nicht vorbehandelten und nicht vorgetrockneten Samen das Nernstlicht in keiner Weise die gleiche Wirkung wie das Tageslicht erzielte (vergl. die früheren Versuche in Tabelle 27), bewirkte die gleiche Belichtung bei den gleichen Samen die Auslösung der vollen Keimprozente, wenn der Belichtung ein längerer Aufenthalt bei niederen Temperaturen voranging. In diesem Fall war also das zur Verwendung kommende Nernstlicht vollständig ausreichend, um alle zu Lichtkeimern gewordenen Samen zur Keimung zu bringen; die zur Auslösung der Lichtkeimung nötige Intensität ist also je nach der Vorbehandlung der Samen eine verschiedene. Auffallend ist, daß gerade ein längerer Aufenthalt im Keimbett bei niederen Temperaturen, der eine Umwandlung der zuerst auch in Dunkelheit keimenden Samen in Lichtkeimer bewirkt, gleichzeitig den Erfolg hat, daß eine vorher unzureichende Lichtquelle jetzt vollständig genügt, um die Samen zur Keimung zu bringen.

Im Zusammenhang mit diesem Nachweis des verschieden starken Lichtbedürfnisses je nach der Vorbehandlung der Samen scheint mir nun eine bereits in früheren Tabellen enthaltene Feststellung zu stehen, auf die hinzuweisen ich im obigen bisher keine Gelegenheit hatte. Es lassen sich nämlich die Keimprozente nicht genügend nachgereifter Samen zwar durch die angewandte Belichtung bedeutend steigern, aber nicht bis zum Maximum, d. h. annähernd 100 %, erhöhen. So z. B. keimten in dem früher schon erwähnten Versuch vom 22. August 1911 (siehe Tabelle 23, S. 49) die entspelzten Samen ungenügender Nachreife in Dunkelheit mit 33,5 %, im diffusen sommerlichen Tageslicht mit 72,5 %. Ging nun weiter der Keimung im Tageslicht bei 33—34 ^{0} ein Aufenthalt im dunkeln Keimbett von 13 ^{0} voran, so ergaben sich folgende merkwürdige Schwankungen der Keimprozente:

ein 1tägiger Aufenthalt bei 13° bewirkte ein Sinken der Keimprozente im Tageslicht bei 33/34° auf . . . . 55 %,
ein 2tägiger Aufenthalt bei 13° bewirkte ein Sinken der Keimprozente auf . . . . . 52 „
„ 3 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ . . . . . . 68 „
„ 4 „ „ „ „ „ „ Steigen „ „ „ . . . . . . 88 „
„ 5 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ . . . . . . 95 „
„ 7 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ . . . . . . 96 „
„ 10 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ . . . . . . 97 „
„ 20 „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ . . . . . . 96 „

Ähnliche Ergebnisse brachten die übrigen in der Tabelle S. 49 enthaltenen Versuche mit nicht gut nachgereiften Samen, sowie weitere Versuche derselben Art, die hier nicht angeführt sind. Ein längerer Aufenthalt bei 12—13 ^{0} bewirkte eine Steigerung der Keimprozente dieser Samen bis auf annähernd 100 % in Tageslicht und 33—34 ^{0}, während umgekehrt ein kürzerer Aufenthalt bei 12—13 ^{0} ein nicht unbedeutendes

Sinken der Keimprozente bei späterer Keimung unter den gleichen Bedingungen verursachte. Man kann dies Ergebnis auch so ausdrücken, daß die gleiche Belichtung — diffuses Tageslicht — eine je nach der Nachreife und Vorbehandlung der Samen verschiedene Steigerung der Keimprozente bedingte; und da im Hinblick auf die früheren Versuchsergebnisse die Höhe der Keimprozente unter sonst gleichen Verhältnissen von der Intensität der Belichtung abhängt, in den vorstehenden Versuchen aber die gleiche Belichtung — diffuses Tageslicht — eine sehr verschiedene Auslösung der Keimung bewirkte, so folgt, daß die Samen je nach dem Nachreifestadium und der Art der Vorbehandlung verschiedene Ansprüche an Lichtintensität besitzen. Bei einem längeren vorhergehenden Aufenthalt im dunkeln Keimbett von 12—13 ⁰ ist die angewandte Belichtungsintensität — diffuses Tageslicht — völlig ausreichend, um auch bei nicht gut nachgereiften Samen die vollen Keimprozente auszulösen, dagegen nicht mehr ohne einen derartigen Aufenthalt und noch weniger nach einem kürzeren Aufenthalt bei niederen Temperaturen.

In diesem Sinne sprechen auch einige Versuche, die ich vom 5. bis 14. August 1911 in direktem Sonnenlicht durchführte. Zur Technik dieser Versuche in Sonnenlicht sei noch bemerkt, daß die Samen demselben unter einer mit Wasser gefüllten Doppelglocke (nach Art der Sachsschen Doppelglocken) ausgesetzt waren, so daß die Sonnenstrahlen erst eine etwa 3 cm starke Wasserschicht passieren mußten, wobei sie der Wärmestrahlen größtenteils beraubt wurden. Der Wassermantel der Glocke wurde durch einen ständigen Wasserstrom erneuert, dessen Stärke so eingestellt wurde, daß die Temperatur an den Samen möglichst 33—34 ⁰ betrug. Leider ließen sich Temperaturschwankungen nicht ganz vermeiden, so daß die Versuche von diesem Gesichtspunkt aus nicht absolut einwandsfrei sind. Die Belichtung betrug pro Tag 8 Stunden (8½ vm. bis 4½ nm.); die übrige Zeit befanden sich die Samen in dunkeln Thermostaten bei konstant 33—34 ⁰.

In diesem Versuch mit direktem Sonnenlicht, dem Versuche mit diffusem Tageslicht bei konstant 33—34 ⁰ parallel gingen, kamen entspelzte Körner ungenügender Nachreife in der folgenden Weise zur Verwendung:

1) Ohne jede Vorbehandlung, d. h. die Samen wurden sofort ins belichtete Keimbett von 33/34° ausgelegt.

Keimprozente im diffusen Tageslicht . . . . 69,5 %,
„ „ Sonnenlicht . . . . 89,5 „

2) Die Samen wurden nach einem vorhergehenden 2tägigen Aufenthalt im Keimbett von 13° ins belichtete Keimbett von 33/34° ausgelegt.

Keimprozente im diffusen Tageslicht . . . . . 53 %,
„ „ Sonnenlicht . . . . 91 „

3) Die Samen wurden nach einem vorhergehenden 13tägigen Aufenthalt im Keimbett von 13° ins belichtete Keimbett von 33/34° ausgelegt.

Keimprozente im diffusen Tageslicht....95,5 %,
„ „ Sonnenlicht...........97,5 „.

Die im diffusen Tageslicht vorhandenen Unterschiede in der Höhe der Keimprozente sind im direkten Sonnenlicht nur noch sehr unbedeutende, so daß also auch nach diesen Versuchsergebnissen ein vorübergehender Aufenthalt bei 13° tatsächlich dahin zu wirken scheint, bei kürzerer Dauer die Ansprüche an Lichtintensität zu steigern und bei längerer Dauer sie herabzusetzen. —

Ebensowenig wie die für die Auslösung der Keimung von *Chloris ciliata* nötige minimale Lichtintensität eine konstante Größe ist, scheint auch die minimale Einwirkungsdauer in den einzelnen Fällen die gleiche zu sein.

Es seien zwei Versuche gegenübergestellt; in der ersten Versuchsserie (Tabelle 29) sind nicht genügend nachgereifte entspelzte Körner zuerst auf verschieden lange Zeit ins belichtete Keimbett von 33—34° ausgelegt und dann im dunklen Thermostaten der gleichen Temperatur weitergekeimt; in der zweiten Versuchsserie (Tabelle 30) sind entspelzte Samen, die durch einen längeren vorhergehenden Aufenthalt bei 12° in Lichtkeimer umgewandelt sind, ebenfalls zuerst vorübergehend im belichteten Keimbett von 33—34° gehalten und dann im dunkeln Keimbett bei der gleichen Temperatur weiter gekeimt. Als Lichtquelle diente in allen Versuchen helles diffuses Tageslicht.

Tabelle 29.

Chloris ciliata, Ernte 1911, nicht vorgetrocknet.

Versuchsbeginn: 15. August.

Entspelzte Körner, nicht vorgetrocknet.

	Keimprozente in Tageslicht	Keimprozente in Dunkelheit
Dauernd in Dunkelheit von 33/34°	—	20
Nach dem Auslegen ins Keimbett zuerst ½ Stunde in Tageslicht von 33/34°, dann wieder in Dunkelheit von 33/34°	0	23,5
1 Stunde do.	0	18,5
5 Stunden do.	0	25
8 „ „	0	37
dauernd in Tageslicht 33/34°	61	—

Tabelle 30.

Chloris ciliata, Ernte 1911, nicht vorgetrocknet.

Entspelzte Körner.

Samen vorher 24 Tage im dunkeln Keimbett von 12° gehalten, dann nach vorübergehendem Aufenthalt im belichteten Keimbett von 33/34° ins dunkle Keimbett von 33/34° übertragen.

Versuchsbeginn (= Tag der Belichtung): 16. Oktober.

	Keimprozente in Tageslicht, 33/34°	Keimprozente in Dunkelheit, 33/34°
Dauernd dunkel, 33/34°	—	12,5
10 Min. Tageslicht (33/34°), dann dauernd dunkel, 33/34°	0	26
20 „ „ „ „ „ „ „	0	39
30 „ „ „ „ „ „ „	0	48
1 Stunde „ „ „ „ „ „	0	65
$2^1/_2$ „ „ „ „ „ „ „	0	84
$4^1/_2$ „ „ „ „ „ „ „	0	89
$7^1/_2$ „ „ „ „ „ „ „	0	94
dauernd Tageslicht	96,5	—

Leider lassen sich die Ergebnisse der vorstehenden Tabellen sehr schwer untereinander vergleichen, da einmal nach dem obigen schon die Ansprüche an die Lichtintensität je nach der Vorbehandlung der Samen verschiedene sind, und da weiter die Zeit des Vorquellens für die sofort ins belichtete Keimbett ausgelegten Samen kaum richtig in Ansatz gebracht werden kann. Es will mir aber doch scheinen, als ob die vorher bei 12° längere Zeit gehaltenen Samen tatsächlich geringerer Expositionszeiten zur Auslösung der Keimung bedürfen als die sofort ins belichtete Keimbett von 33—34° ausgelegten Körner.

Für die Theorie der Lichtkeimung lassen sich aus den Ergebnissen der Tabellen dieses Abschnittes kaum bestimmte Schlüsse ziehen. Von Interesse ist vor allem die Tatsache, daß unter Umständen schon sehr geringe Belichtungszeiten (10 Minuten!) bereits eine deutliche Erhöhung der Keimprozente bedingen. Es würde mir jedoch verfehlt erscheinen, hieraus nun gerade den Schluß zu ziehen, daß das Licht im vorliegenden Fall als Reiz wirkt; es besteht ebenso die Möglichkeit, daß eine derartig kurze Belichtung bereits imstande ist, gewisse chemische Umsetzungen, z. B. der Samenschale zu bewirken, die mit dem eigentlichen Keimungsprozesse gar nichts gemein haben.

Das Ansteigen der Keimprozente mit zunehmender Belichtungsdauer scheint sich, wenn man aus der einen hier nur angestellten und

in Tabelle 30 mitgeteilten Versuchsreihe schließen darf, bei kurzen Belichtungszeiten annähernd proportional der Einwirkungsdauer des Lichtes zu vollziehen. Leider war eine Wiederholung der Versuche infolge inzwischen eingetretenen Materialmangels nicht mehr möglich.

X. Einige Beobachtungen über die Funktion der Samenschale.

Was mich in erster Linie veranlaßte, der Frage nach einer etwaigen besonderen Bedeutung der Samenschale für den Keimungsprozeß von *Chloris ciliata* näherzutreten, war die Beobachtung, daß sich unter gewissen Bedingungen bestimmte Teile der Samenschale in sehr auffälliger und regelmäßig festzustellender Weise verfärben. Diese Verfärbungen wurden nicht immer, aber in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle beobachtet, in denen der Keimungsverlauf aus irgend einem Grunde ein verzögerter war. Die längere Zeit ungekeimt im Keimbett verbliebenen Körner verändern sich dann äußerlich in der Weise, daß die Samenschale am Embryoende, und zwar ausschließlich, soweit sie den Embryo bedeckt, sich, meist vom Scutellum beginnend, zuerst dunkelbraun und dann schwärzlich verfärbt, während sie ursprünglich dort, ebenso wie am übrigen Korn, zuerst mehr oder minder hellbraun ist. Diese Verfärbungen sind sehr auffallende, und die längere Zeit ungekeimt im Keimbett verbliebenen Körner bieten mit dem anscheinend schwarzen Embryo ein sehr charakteristisches Bild. Die nähere Untersuchung zeigt, daß die Verfärbungen, die den Embryo schließlich geschwärzt erscheinen lassen, ausschließlich äußerlich sind und sich auf die Samenschale erstrecken, soweit sie den Embryo bedeckt, zuweilen auch noch etwas auf das Scutellum übergreifen, während der Embryo selbst oder das Nährgewebe unter keinen Umständen Verfärbungen aufweisen.

Worin die Verfärbungen im einzelnen bestehen, muß späteren Untersuchungen vorbehalten werden.

Das so auffällige Eintreten von Verfärbungen der Samenschale zeigt mit Sicherheit gewisse Veränderungen derselben bei Verlangsamung oder Verhinderung des Keimungsverlaufes an, und deutet auf die Möglichkeit, daß diese Veränderungen der Samenschale, d. h. also die Samenschale selbst mit der Frage der Lichtkeimung in einem bestimmten Zusammenhang steht.

Eine gewisse, wenn allerdings auch nicht einwandsfreie Bestätigung dieser Annahme ergaben dann besondere Versuche, aus denen hervorging, daß sonst nur im Licht keimende Körner von *Chloris ciliata* in der gleichen Weise wie durch Belichtung auch durch künstliches Entfernen der Samenschale am Embryoende zur Keimung gebracht werden können.

In dem folgenden Versuch wurden entspelzte Körner, die durch längeren Aufenthalt im Keimbett bei niederen Temperaturen in obligate Lichtkeimer verwandelt waren, vorsichtig der Samenschale am Embryoende beraubt und so ins belichtete und dunkle Keimbett bei der gleichen Temperatur von 33—34 ^{0} ausgelegt.

Tabelle 31.

Chloris ciliata, Ernte 1911.

Versuche mit entspelzten Körnern.	Keimungstemperatur überall konstant 33/34°.			
	Keimprozente in Dunkelheit		Keimprozente in Tageslicht	
	intakte Körner	Körner nach Entfernen der Samenschale	intakte Körner	Körner nach Entfernen der Samenschale
Nicht vorgetrocknete Samen der Ernte 1911 16 Tage bei 12° gehalten, dann am 13. Oktober ins Keimbett von 33/34° übertragen	8,5	88 (+ 12)	99	76 (+ 23)
Nicht vorgetrocknete Samen der Ernte 1911 19 Tage bei 12° gehalten, dann am 16. Oktober ins Keimbett von 33/34° übertragen	12,5	71 (+ 16)	97,5	65 (+ 32)

Anm.: Die in Klammern befindlichen Zahlen bedeuten krankhafte Keimungen.

Lichtwirkung und Entfernen der Samenschale haben also annähernd den gleichen Erfolg; die bei den in letzter Weise behandelten Körnern auftretenden Prozente krankhafter Keimungen sind wohl unzweifelhaft auf die bei der Kleinheit der Samen (das ganze Korn ist durchschnittlich nur 1,4 mm lang) unvermeidlichen Verletzungen des Embryos beim Entfernen der Samenschale zurückzuführen.

Daraus folgt nun gleichzeitig, daß die Möglichkeit, ja Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins traumatischer Nebeneinflüsse beim Entfernen der Samenschale nicht erkennen läßt, ob die sonst nicht in Dunkelheit keimenden Körner dann dort infolge des Fortfalls der Samenschale selbst oder aber durch Wundreiz zur Keimung gebracht werden. Die obigen Versuche sagen eben nur, daß die Lichtkeimung von *Chloris ciliata* an die Existenz einer unversehrten Samenschale gebunden ist; denn nur Körner mit intakten Samenschalen weisen die Erscheinung auf, im Licht besser zu keimen als in Dunkelheit. —

Auch die folgenden Darlegungen lassen einen Zusammenhang der

Funktion der Samenschale mit den Keimungsverhältnissen von *Chloris ciliata* wohl vermuten, ohne jedoch absolute Beweiskraft zu haben.

Zunächst sei daran erinnert, daß die längere Zeit im dunkeln Keimbett bei höheren Temperaturen (etwa 30°) gehaltenen nicht entspelzten Körner durch eine derartige Behandlung ihre Keimfähigkeit einbüßen, und daß diese Vernichtung der Keimfähigkeit irgendwie mit der Spelzenfunktion, d. i. der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes, in Zusammenhang steht. Der letztere Schluß erscheint deswegen berechtigt, weil eben die entspelzten Körner unter gleichen Verhältnissen, d. h. wenn sie bei genügender Nahreife unmittelbar ins dunkle Keimbett bei höheren Temperaturen ausgelegt werden, dort auskeimen, ohne die Erscheinung der Vernichtung der Keimfähigkeit aufzuweisen.

Ich war nun zuerst der Meinung, daß die Vernichtung der Keimfähigkeit der nicht entspelzten Körner in der Weise zustande kommt, daß der durch die Spelzen bedingte Sauerstoffmangel einen Erstickungstod herbeiführt. Dagegen nun, daß die Verhältnisse so einfach liegen, spricht die Tatsache, daß die gleiche Spelzenfunktion, d. h. die gleiche Erschwerung des Sauerstoffzutrittes bei gleichzeitiger Anwesenheit von Licht oder, wie später noch gezeigt werden wird, bei gleichzeitiger Anwesenheit gewisser chemischer Stoffe keine oder doch keine nennenswerte Herabsetzung der Keimfähigkeit bedingt; daraus folgt mit Notwendigkeit, daß es nicht unmittelbar der durch die Spelzen bedingte Sauerstoffmangel sein kann, der die Vernichtung der Keimfähigkeit bedingt.

Einige Beobachtungen lassen es nun bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich scheinen, daß die Vernichtung der Keimfähigkeit eine Folgeerscheinung gewisser Veränderungen der Samenschale ist, die bei einer Hemmung des Keimungsverlaufes auftreten, und für deren Existenz die eingangs dieses Abschnittes erwähnten Verfärbungen einen Beweis enthalten. Die Hemmung des Keimungsverlaufes aber wird bei den nicht entspelzten Körnern durch die Spelzenfunktion bedingt, so daß also der durch die Spelzen bedingte Sauerstoffmangel erst mittelbar durch die Einleitung bestimmter Veränderungen der Samenschale den Verlust der Keimfähigkeit zur Folge hat.

Wenn man nämlich die längere Zeit bei höheren Temperaturen (28—34°) unentspelzt im dunkeln Keimbett gehaltenen Körner entspelzt, so kann man bei der Entspelzung an den Körnern äußerlich gewisse Unterschiede feststellen, die es ermöglichen, dieselben in zwei Gruppen zu teilen: solche, in denen der Embryo außer einer leichten Quellung und mehr oder minder vorgeschrittenen Schwärzung der Samenschale keine Veränderung zeigt, und solche, in denen die Keimung etwas weiter vorgeschritten war, dann aber sichtlich sistiert wurde. Die letzteren bieten das folgende Bild: der Embryo ist gequollen und von der meist schwärzlich

verfärbten Samenschale bedeckt, derart jedoch, daß durch die Quellung des Embryos die Samenschale bereits gesprengt ist, und eine mehr oder minder breite Öffnung länglicher Form die Stelle bezeichnet, durch welche Keimblatt und Würzelchen hervorzutreten im Begriffe standen, als irgendein Faktor, in diesem Falle anscheinend der durch die Spelzen bedingte Sauerstoffmangel, der weiteren Keimung ein vorzeitiges Ende bereitete. In diesem Zustand hatten die Körner in den Spelzen verharrt, ohne den Keimungsprozeß zu Ende führen zu können.

Legt man nun diese beiden Gruppen, d. h. Körner mit teilweise durchstoßener und anderenteils intakter Samenschale im entspelzten Zustande von neuem ins Keimbett, so zeigt sich, daß nur die ersteren zur Keimung kommen.

Als Beispiele seien die folgenden Versuche mit *Chloris* Ernte 1910 vom November 1910 mitgeteilt:

Am 11. November 1910 wurden nach 10tägigem Aufenthalt im dunkeln Keimbett bei 33/34° 170 Korn entspelzt. Von diesen zeigten sich 143 mit intakter und 27 mit durchstoßener Samenschale.

Von den 143 keimten im dunkeln Keimbett von 33/34° noch 3.
„ „ 27 „ „ „ „ „ „ „ 25.

Am 18. November 1910 wurden nach 17tägigem Aufenthalt im dunkeln Keimbett bei 33/34° 100 Korn entspelzt.

Von 83 Korn mit intakter Samenschale keimten nach der Entspelzung bei 33/34° noch 2.
„ 17 „ „ durchstoßener Samenschale kamen alle zur Keimung.

In allen Fällen keimten fast nur die Körner, in denen der Embryo bereits die Schale im Quellungsprozeß gesprengt hatte. War dagegen die Samenschale in dem in den Spelzen beginnenden Keimungsprozeß intakt geblieben, so half auch die spätere Entspelzung nicht mehr, die Körner zur Keimung zu bringen.

In weiteren Versuchen wurden nun diejenigen Körner, die nach längerer Dunkelkeimung in unentspelztem Zustande bei der Entspelzung keine Sprengung der Samenschale am Embryoende erkennen ließen, und durch Entspelzung auch nicht zur Keimung gebracht werden konnten, künstlich mittels einer feinen Nadel der Samenschale am Embryoende beraubt und so ins Keimbett von 33—34° von neuem ausgelegt. Zwei Versuche dieser Art sind im folgenden wiedergegeben.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet vom 28. Juni bis 3. Juli bei 72/75°,

am 17. Juli unentspelzt ins dunkle Keimbett von 33/34° ausgelegt, dort 14 Tage belassen, dann entspelzt. Von 200 entspelzten Körnern waren 23 mit gesprengter Samenschale, von denen im dunkeln Keimbett von 33/34° noch 22 auskeimten (12 normale, 10 krankhafte Keimungen).

Von den übrigen 177 Korn wurden 100 künstlich der Samenschale am Embryo

beraubt und so wieder ins dunkle Keimbett von 33/34° ausgelegt, dort keimten noch 3 Korn, ausnahmslos krankhaft.

77 Korn wurden nach der Entspelzung ohne weitere Vorbehandlung wieder ins dunkle Keimbett von 33/34° ausgelegt, wo kein einziges Korn zur Keimung kam.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet wie oben,

ebenso ausgelegt, 19 Tage unentspelzt im dunkeln Keimbett von 33/34° belassen, dann entspelzt. Von 200 entspelzten Körnern zeigten sich 31 mit gesprengter Samenschale, die im dunkeln Keimbett von 33/34° dann noch ausnahmslos keimten.

Von den übrigen 169 Korn wurden 100 künstlich der Samenschale am Embryoende beraubt; hiervon keimten im dunkeln Keimbett bei 33/34° 2 Korn.

69 Korn wurden wieder nach der Entspelzung ohne weitere Vorbehandlung ins dunkle Keimbett von 33/34° ausgelegt; hiervon keimten 2 Korn.

Das Ergebnis wurde durch weitere Versuche bestätigt: das nachträgliche Entfernen der Samenschale am Embryoende bedingte keine Erhöhung der Keimprozente mehr. Es wurde weiter festgestellt, daß derartige Körner auch nicht durch andere Mittel, wie Belichtung oder chemische Behandlung zur Keimung gebracht werden konnten, so daß nichts übrig bleibt, als sie als keimunfähig zu betrachten.

Die früher erwähnte Beobachtung, daß die in den Spelzen bei höheren Temperaturen und Dunkelkeimung keimunfähig gewordenen Körner dies durch den Sauerstoffmangel in den Spelzen werden, muß daher jetzt in dem Sinne modifiziert werden, daß die durch die Spelzen bedingte Erschwerung des Sauerstoffzutrittes nur mittelbar oder doch größtenteils nur mittelbar die Keimungsunfähigkeit bewirkt. Aus der Tatsache, daß die in den Spelzen befindlichen Körner trotz Dunkelheit und höheren Temperaturen dann ihre Keimfähigkeit nicht verlieren, wenn die Samenschale während des Quellungsprozesses gesprengt wird, wohl dagegen, wenn sie intakt bleibt, folgt mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, daß der Verlust der Keimfähigkeit auch mit der Funktion der Samenschale in Zusammenhang steht; und da weiter bei sofort entspelzt ins Keimbett ausgelegten Körnern die Samenschale die Keimung nicht hindert, so folgt weiter, daß bei Erschwerung des Sauerstoffzutrittes und dadurch bedingter Verlangsamung des Keimungsprozesses in den Spelzen die Samenschale in dem Sinne verändert wird, daß sie schließlich die Keimungsunfähigkeit verursacht.

Daß der Verlust der Keimfähigkeit durch einen längeren Dunkelaufenthalt bei höheren Temperaturen nicht unmittelbar oder doch nicht nur durch den Sauerstoffmangel (durch die Spelzen) bedingt wird, geht auch aus den folgenden Versuchen hervor, in denen dauernd entspelzte Körner, die zuerst durch einen längeren Aufenthalt bei niederen Keimungstemperaturen in obligate Lichtkeimer umgewandelt waren, teils sofort,

teils nach verschieden langer Dunkelkeimung bei 33—34° ins belichtete Keimbett von 33—34° übertragen wurden.

Tabelle 32.

Chloris ciliata, Ernte 1911, nicht vorgetrocknet.

Entspelzte Körner.

Versuchsbeginn: 4. Oktober.

Samen zuerst 17 Tage im dunkeln Keimbett bei 12° gehalten, dann in der folgenden Weise weiterbehandelt.

	Keimprozente in Dunkelheit	Keimprozente in Tageslicht	Keimprozente total
Sofort in Tageslicht bei 33/34° ausgelegt	—	98	98
1 Tag in Dunkelheit bei 33/34°, dann in Tageslicht von 33/34°	5	93	98
2 Tage do.	7	90,5	97,5
3 „ „	11	83,5	94,5
5 „ „	13	77	90
7 „ „	8,5	66,5	75
10 „ „	12	29	41
14 „ „	9	19,5	28,5
dauernd in Dunkelheit von 33/34° ausgelegt ..	10,5	—	10,5

Aus den Versuchen folgt, daß auch die entspelzten Körner ohne jede Erschwerung des Sauerstoffzutrittes im dunkeln Keimbett von 33—34° ihre Keimfähigkeit einbüßen, allerdings dazu längerer Zeit bedürfen als die nicht entspelzten. Daß es sich bei dem Sinken der Keimprozente in den Versuchen der obigen Tabelle um einen Verlust der Keimfähigkeit handelt, geht mit ziemlicher Gewißheit aus weiteren Versuchen hervor, nach denen die entspelzten Körner nach einem längeren Dunkelaufenthalt bei 33—34° dann auch nicht mehr durch chemische Behandlung oder Entfernen der Samenschale am Embryoende zur Keimung gebracht werden können.

Es sei weiter darauf hingewiesen, daß die Vernichtung der Keimfähigkeit in den Spelzen weitaus schneller vor sich geht als die der entspelzten Körner bei Aufenthalt im dunkeln Keimbett und höheren Temperaturen, und das deutet vielleicht darauf hin, daß sich Wirkung der Spelzen und der an der Oberfläche des Kornes sich vollziehenden Veränderungen summieren, d. h., daß die letzteren in demselben

Sinne wirksam sind wie die Spelzen, nämlich in einer Erschwerung oder völligen Hinderung des Sauerstoffzutrittes zu den eingeschlossenen Teilen.

Der Versuch, den ich im obigen gemacht habe, die Vernichtung der Keimfähigkeit durch längeren Dunkelaufenthalt bei höheren Temperaturen als eine Folgeerscheinung von Veränderungen der Samenschale abzuleiten, ging von der tatsächlichen Beobachtung aus, daß die in den Spelzen eingeschlossenen Körner dann nicht ihre Keimfähigkeit eingebüßt haben, wenn sie die Samenschale, wenn auch nur leicht gesprengt hatten, wohl aber dann, wenn dieselbe intakt war. An diese Feststellung habe ich eine Reihe von Folgerungen geknüpft, deren Richtigkeit — und darauf weise ich hier mit besonderem Nachdruck hin — von dem bisher nicht erbrachten Nachweis abhängt, daß die Intaktheit oder Sprengung der Samenschale tatsächlich Ursache und nicht erst Folge einer bereits vorher eingetretenen oder nicht eingetretenen Vernichtung der Keimfähigkeit ist. Die im obigen gezogenen Folgerungen entbehren also noch einer sehr wichtigen Grundlage, und das war der Grund, weswegen ich diese Ausführungen mit der Bemerkung einleitete, daß sie keine absolute Beweiskraft haben.

Andererseits erschien mir aber die Wiedergabe der obigen Ausführungen insoweit wünschenswert, als sie immerhin das eine mit Sicherheit zeigen, daß sich nämlich bei einem Aufenthalt der Samen im dunkeln Keimbett Vorgänge abspielen, die zur Vernichtung der Keimfähigkeit führen, während ein ebensolcher Aufenthalt im Licht diese Wirkung nicht bedingt, daß also die Wirkung des Lichtes bei *Chloris ciliata* nicht nur in der Auslösung der Keimung besteht, sondern gleichzeitig die Vernichtung der Keimfähigkeit verhindert.

Der Inhalt des vorstehenden Abschnittes sei nochmals kurz dahin zusammengefaßt, daß sich die Samenschale, soweit sie den Embryo bedeckt, bei Nichterfolgen der Keimung (so z. B. in den Spelzen, ferner bei niederen Keimungstemperaturen oder ungenügender Nachreife) in bestimmter Weise verändert, was sich in auffallenden Verfärbungen verrät, und daß weiter verschiedene Umstände mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit darauf hindeuten, daß die Samenschale und insbesondere Veränderungen der Samenschale mit der Frage der Lichtkeimung und dem Verlust der Keimfähigkeit durch längere Dunkelkeimung bei höheren Temperaturen in unmittelbarem Zusammenhang stehen.

XI. Einwirkung chemischer Stoffe auf den Keimungsverlauf.

In den bisher erwähnten Versuchen (Abschnitt I—X) sind die Körner von *Chloris ciliata* ausschließlich auf Fließpapier zur Keimung

gebracht, das mit destilliertem Wasser angefeuchtet und dauernd feucht gehalten wurde.

Der von Lehmann[1]) geführte Nachweis, daß die Samen von *Ranunculus sceleratus* durch die Einwirkung chemischer Stoffe (insbesondere Knopscher Nährlösung) sowie durch Auslegen auf Erde in der Keimung gefördert werden, gab mir Veranlassung, den Einfluß dieser Faktoren auf die Keimung von *Chloris ciliata* ebenfalls zu untersuchen. Die in dieser Richtung angestellten Versuche konnten nicht abgeschlossen werden, da der mir zur Verfügung stehende Vorrat von Samen von *Chloris ciliata* leider zu früh zu Ende ging.

Die in den Versuchen verwendete Erde war eine gute humose Gartenerde aus dem botanischen Garten in Hamburg; als Nährlösung diente Knopsche Nährlösung (ohne Eisenzusatz), die insgesamt 0,4 % wasserfreie Salze enthielt.

Ich beginne mit der Wiedergabe einer Versuchsreihe, in der neben den in bekannter Weise auf Fließpapier mit destilliertem Wasser ausgelegten Körnern ebenfalls Erde als Keimbett benutzt wurde.

Tabelle 33.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Versuche in Dunkelheit, Keimungstemperatur konstant 33/34°.

Versuchsbeginn: 14. Oktober.

	Keimprozente nach								
	1	2	3	4	5	7	10	14	20 Tagen
Nicht entspelzte Körner auf Fließpapier mit destilliertem Wasser	0	2	8,5	13	14	14,5	15,5	15,5	15,5
nicht entspelzte Körner auf Erde	0	3,5	11,5	28	52	64	69,5	70	71
entspelzte Körner auf Fließpapier mit destilliertem Wasser	89,5	93	97	97	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
entspelzte Körner auf Erde	85	92	96	96	96	96	96	96	96

In dem vorstehenden und anderen erst später mitgeteilten Versuchen wurde der Nachweis erbracht, daß die nicht entspelzten Körner von *Chloris ciliata* auf Erde mit bedeutend höherem Prozentsatz auskeimen als unter gleichen Bedingungen auf Fließpapier mit destilliertem Wasser; im Hinblick auf die hohen auf Erde erzielten Keimprozente läßt sich weiter sagen, daß Lichtwirkung sich durch Keimung auf Erde ersetzen läßt.

Daß es sich bei der Keimung auf Erde in erster Linie um chemische

[1]) Lehmann, Zur Keimungsphysiologie und -biologie von *Ranunculus sceleratus* L. und einigen anderen Samen. D. B. 1908, S. 476.

Wirkungen handeln muß, ergeben die weiteren Versuche mit Nährlösung, in denen das Fließpapier nicht wie bisher mit destilliertem Wasser, sondern mit der erwähnten Nährlösung angefeuchtet war.

Tabelle 34.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Versuche in Dunkelheit. Keimungstemperatur 33/34°.

Versuchsbeginn: 18. Oktober.

	Keimprozente nach								
	1	2	3	4	5	7	10	14	20 Tagen
Nicht entspelzte Körner auf Fließpapier mit destilliertem Wasser	0	1	7	15	16	16,5	17	17	17
nicht entspelzte Körner auf Fließpapier mit Nährlösung	0	0,5	10	32	57,5	73	81,5	85	85,5
entspelzte Körner auf Fließpapier mit destilliertem Wasser	88,5	95	96	96	96	96	96	96	96
entspelzte Körner auf Fließpapier mit Nährlösung	90	94	97	97	97	97	97	97	97

Die Steigerung der Keimprozente bei Anwendung von Nährlösung war eine noch größere als bei Anwendung von Erde, was auch durch andere Versuchsreihen bestätigt wurde. Das prinzipiell wichtige Ergebnis bildet auch hier die Feststellung, daß bei der Keimung der nicht entspelzten Körner die Lichtwirkung sich durch Einwirkung chemischer Stoffe ersetzen läßt, bezw. vielleicht richtiger gesagt, bei Anwesenheit gewisser chemischer Stoffe eine Lichtwirkung nicht erforderlich ist.

Es handelte sich nun vor allem um den weiteren Nachweis, ob chemische Wirkung unter allen Umständen die gleiche Steigerung der Keimprozente zu bewirken vermag, d. h. unabhängig davon, welche Umstände die ursprünglich des Lichtes zur Keimung nicht bedürfenden Samen in Lichtkeimer verwandelt haben.

Es sei im folgenden zunächst wieder davon ausgegangen, daß drei verschiedene Faktoren die Lichtkeimung von *Chloris ciliata* bedingen, indem sie die an sich auch in Dunkelheit keimenden Samen in Lichtkeimer verwandeln: 1) ungenügender Sauerstoffzutritt, 2) ungenügende Keimungstemperatur, 3) ungenügende Nachreife. Wenn, wie später gezeigt werden wird, die durch die Einwirkung dieser drei so verschiedenen Faktoren bedingte Lichtkeimung auf derselben Ursache beruht, so ist anzunehmen, daß die Behandlung mit chemischen Stoffen ebenfalls stets die gleiche Wirkung zur Folge hat, d. h. die sonst nur im Licht keimenden Samen auch in Dunkelheit zur Keimung zu bringen.

ad 1) genügen bereits die in den Tabellen 33 u. 34 enthaltenen Versuche zu dem Nachweis, daß die durch ungenügenden Sauerstoffzutritt (in den obigen Versuchen in den Spelzen) zu Lichtkeimern gewordenen Körner sich in der gleichen Weise wie durch Licht auch durch Einwirkung chemischer Stoffe zur Keimung bringen lassen. Da immerhin der Einwand möglich ist, dass die Spelzen durch die chemische Einwirkung ebenfalls verändert werden, und die Erhöhung der Keimprozente der nicht entspelzten Körner auf Nährlösung gegenüber destilliertem Wasser vielleicht auf einer Aufhebung der Spelzenfunktion auf chemischem Wege beruht, so seien noch einige Versuche mit entspelzten Samen zwischen Fließpapier angefügt.

Tabelle 35.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15—18. August bei 72/75°.

Versuche in Dunkelheit. Keimungstemperatur etwas schwankend, 18—21° (Dunkelzimmer).

Entspelzte Körner.

Versuchsbeginn: 21. Oktober.

Versuchsanstellung	Keimprozente nach						
	1	2	3	4	5	7	10 Tagen
auf Fließpapier mit destilliertem Wasser in Sauerstoff	0	33,5	64	70,5	71	71	71
auf Fließpapier mit destilliertem Wasser in Luft	0	30	61	69	69	69	69
zwischen[1]) Fließpapier mit destilliertem Wasser in Sauerstoff	0	34	67	vacat	68,5	74	72,5
zwischen[1]) Fließpapier mit destilliertem Wasser in Luft	0	0	6,5	„	11,5	10	12
auf Fließpapier mit Nährlösung in Sauerstoff	0	50,5	85	94	97,5	98	98
auf Fließpapier mit Nährlösung in Luft	0	55	87	93	94	96	96,5
zwischen[1]) Fließpapier mit Nährlösung in Sauerstoff	0	57,5	87	vacat	91	95	92,5
zwischen[1]) Fließpapier mit Nährlösung in Luft	0	17	50	„	63	64,5	72

Die starke Verzögerung der Keimungen zwischen Fließpapier gegenüber den auf Fließpapier ausgelegten Körnern zeigt deutlich wieder den hemmenden Einfluß des ungenügenden Sauerstoffzutrittes, der wie die Ver-

[1]) Körner mit 2 Blatt Fließpapier bedeckt. Bei den Versuchen mit Samen zwischen Fließpapier bedeutet wie früher jede Ablesung gleichzeitig das Ende des betr. Versuches.

suche gleichzeitig ergeben, durch Erhöhung der Sauerstoffspannung wieder aufgehoben werden kann. Bei den Versuchen zwischen Fließpapier in Luft, also bei künstlicher Erschwerung des Sauerstoffzutrittes, kommen die entspelzten Körner in destilliertem Wasser nur mit 10—12 %; in Nährlösung dagegen trotz der gleichen Erschwerung des Sauerstoffzutrittes mit etwas über 70 % zur Keimung. Das sind ähnliche Unterschiede wie bei der Keimung im unentspelzten Zustande, so daß sich sagen läßt, daß in den früher erwähnten Versuchen mit nicht entspelzten Körnern die chemische Wirkung nicht in einer Umwandlung der Spelzen, sondern in einer Beeinflussung des inneren Kornes besteht. Im übrigen deutet auch die starke Verzögerung des Keimungsverlaufes der nicht entspelzten Körner darauf hin, daß eine Aufhebung der in der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes bestehenden Spelzenfunktion durch chemische Einwirkung nicht vorliegt.

ad 2) seien einige Versuche angeführt, in denen die durch längeren Aufenthalt im dunklen Keimbett bei niederen Temperaturen zu Lichtkeimern gewordenen entspelzten Körner dann bei höheren Temperaturen teils im Licht, teils in Dunkelheit, teils auf destilliertem Wasser, teils auf Nährlösung zur weiteren Keimung ausgelegt wurden. Während des vorhergehenden Aufenthaltes bei niederen Temperaturen befanden sich die Samen ausnahmslos auf Fließpapier mit destilliertem Wasser.

Tabelle 36.

Chloris ciliata, Ernte 1911.

Entspelzte Körner.

Versuchsbeginn: 15. Oktober.

(auf Fließpapier mit destilliertem Wasser)	Keimprozente: in Tageslicht bei 33/34° — Fließpapier mit destilliertem Wasser	Keimprozente: in Dunkelheit bei 33/34° — Fließpapier mit destilliertem Wasser	Keimprozente: in Dunkelheit bei 33/34° — Fließpapier mit Nährlösung
Vor Versuchsbeginn 21 Tage im dunkeln Keimbett von 12°	98,5	7,5	100
" " 16 " " " " " "	99	12,5	98
" " 5 " " " " " "	99,5	11	98
Vor Versuchsbeginn 10 Tage im dunkeln Keimbett von 19°	94[1])	37,5[1])	95[1])
" " 6 " " " " " "	97[1])	51[1])	94,5[1])
" " 3 " " " " " "	100[1])	70[1])	100[1])

Die durch längere Einwirkung niederer Temperaturen im Keimbett in Lichtkeimer umgewandelten entspelzten Körner werden also in der

[1]) Einschließlich der schon bei 19° vorher gekeimten Samen (im Durchschnitt 29,1 %).

gleichen Weise wie durch Licht auch durch die Einwirkung chemischer Stoffe zur Keimung gebracht. Das Ergebnis wurde durch eine große Zahl weiterer Versuche ausnahmslos bestätigt.

ad 3) Die folgende Tabelle enthält einige Versuchsreihen, in denen nicht genügend nachgereifte und deswegen sonst besser im Licht als in Dunkelheit keimende entspelzte Samen zur Verwendung kamen.

Tabelle 37.

Chloris ciliata, Ernte 1911, nicht vorgetrocknet.

Keimungstemperatur 33/34°.

	Keimprozente in		
	Tageslicht	Dunkelheit	
	Fließpapier mit destilliertem Wasser		Fließpapier mit Nährlösung
12. Oktober	87	54,5	99
15. „	88,5	60,5	99,5
30. „	93	83,5	99

Die durch ungenügende Nachreife bedingte Lichtempfindlichkeit der entspelzten Körner wird also durch Einwirkung der Nährlösung ebenfalls aufgehoben.

Die Wirksamkeit der chemischen Stoffe hängt also in keiner Weise mit der Frage zusammen, aus welchen Gründen die Samen von *Chloris ciliata* zu Lichtkeimern geworden sind, vielmehr haben sowohl Licht wie Nährlösung unabhängig von der Ursache der Umwandlung der an sich auch in Dunkelheit keimenden Samen in Lichtkeimer denselben Effekt: die sonst in Dunkelheit nicht zur Keimung kommenden Samen zur Keimung zu bringen. Diese Feststellung deutet natürlich ebenfalls darauf hin, daß die gemeinschaftliche Wirkung der im obigen dargelegten drei Faktoren, welche die Umwandlung der Samen von *Chloris ciliata* in Lichtkeimer bedingen, auf eine gemeinschaftliche Ursache zurückzuführen ist.

Es seien nun im folgenden noch einige weitere Versuche mit Samen auf Nährlösung angeführt, die sich ebenso wie die vorigen wohl in einfachster Weise dahin deuten lassen, daß es bei Keimung auf Nährlösung überhaupt nicht zu einer Umwandlung der an sich auch in Dunkelheit keimenden Körner in obligate Lichtkeimer kommt. (Siehe S. 73 u. 74.)

Würde man die Versuchsergebnisse dieser Versuche auf Nährlösung (Tab. 38—41) ohne jede Kenntnis der Versuche auf destilliertem Wasser beurteilen, so würde man zu dem Ergebnis kommen, daß die Samen von *Chloris ciliata* bei Temperaturen von 19° mit dem gleichen Prozentsatz keimen wie bei 33—34°, daß ungenügende Nachreife keine Herabsetzung

Tabelle 38.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Entspelzte Körner guter Nachreife bei verschiedenen Keimungstemperaturen.

Versuche in Dunkelheit.

Versuchsbeginn	Keimprozente auf Fließpapier mit destilliertem Wasser bei						Keimprozente auf Fließpapier mit Nährlösung bei					
	12°	15/16°	19°	24°	28°	33/34°	12°	15/16°	19°	24°	28°	33/34°
4. Oktober . . .	0	13,5	59	76	89	95	39,5	89	99,5	97	99	99,5
17. „ . . .	0	14,5	64	73	90	94,5	58	95	100	99	99,5	100
30. „ . . .	0	vacat	58	84	97	97	59	vacat	99	vacat	vacat	99,5

Tabelle 39.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Nicht vorgetrocknet.

Entspelzte Körner geringerer Nachreife bei verschiedenen Keimungstemperaturen.

Versuche in Dunkelheit.

Versuchsbeginn	Keimprozente auf Fließpapier mit destilliertem Wasser bei						Keimprozente auf Fließpapier mit Nährlösung bei					
	12°	15/16°	19°	24°	28°	33/34°	12°	15/16°	19°	24°	28°	33/34°
4. Oktober . . .	0	6,5	21	36	59	62	34	90	98	99	98	98,5
17. „ . . .	0	4	23,5	47,5	61	63	53	92	96	100	100	99
30. „ . . .	0	vacat	31,5	74	78	83,5	47,5	vacat	99	vacat	vacat	99

Tabelle 40.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Nicht entspelzte Körner guter Nachreife bei verschiedenen Keimungstemperaturen.

Versuche in Dunkelheit.

Versuchsbeginn	Keimprozente auf Fließpapier mit destilliertem Wasser bei				Keimprozente auf Fließpapier mit Nährlösung bei				Keimprozente auf Erde bei			
	19°	24°	28°	33/34°	19°	24°	28°	33/34°	19°	24°	28°	33/34°
14. Oktober . .	17	14	9,5	15,5	94	89	88,5	87,5	90,5	vacat	vacat	71
18. „ . .	22	vacat	vacat	17	87	vacat	vacat	85,5	vacat	„	„	vacat
30. „ . .	19	17,5	14	14,5	89,5	92	85,5	83	87	91	81	77,5

Tabelle 41.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Nicht vorgetrocknet.

Nicht entspelzte Körner geringerer Nachreife bei verschiedenen Keimungstemperaturen. Versuche in Dunkelheit.

Versuchsbeginn	Keimprozente auf Fließpapier mit destilliertem Wasser bei				Keimprozente auf Fließpapier mit Nährlösung bei			
	19°	24°	28°	33/34°	19°	24°	28°	33/34°
14. Oktober	1	2	1,5	3	74	72	68,5	67
18. „	2,5	vacat	vacat	4	79	vacat	vacat	68
30. „	3	5	2,5	5,5	75,5	79	67	70

der Keimprozente bedingt, und daß auch die Spelzenfunktion, d. h. die Erschwerung des Sauerstoffzutrittes sich nur in einer unbedeutenden Herabdrückung der Keimprozente geltend macht. Man müßte vor allem sagen, daß die Samen von *Chloris ciliata* keine obligaten Lichtkeimer sind.

Die Keimungsverhältnisse von *Chloris ciliata* bei der Keimung auf Nährlösung sind also sichtlich die einfacheren gegenüber der Keimung auf destilliertem Wasser. Die Keimung der Samen von *Chloris ciliata* auf Nährlösung unterscheidet sich in nichts von der Keimung anderer des Lichtes nicht zur Keimung bedürfender Samen. Das deutet daraufhin, daß gewisse Vorgänge, die bei der Keimung auf destilliertem Wasser eintreten und damit erst eine Einwirkung des Lichtes zur weiteren Keimung nötig machen, bei der Keimung auf Nährlösung unterdrückt werden.

Die obigen Versuche enthalten gleichzeitig noch einige Angaben über das wirkliche Keimungsminimum von *Chloris ciliata*. Bei den Versuchen auf destilliertem Wasser ist es überhaupt nicht möglich, das Keimungsminimum zu bestimmen, weil bei niederen Temperaturen regelmäßig eine vorzeitige Umwandlung in lichtkeimende Samen stattfindet. Aus diesem Grunde kommen bei Keimung auf destilliertem Wasser Samen bei Temperaturen von etwas unter 15° überhaupt nicht mehr zur Keimung. Die Versuche mit Nährlösung zeigen nun, daß diese Temperatur noch längst nicht das Minimum darstellt, man dürfte kaum fehlgehen, wenn man das wirkliche Keimungsminimum von *Chloris ciliata* auf unter 10° ansetzt. So bietet die Keimung von *Chloris ciliata* ein eigenartiges Beispiel dafür, daß die Frage der Lichtkeimung gleichzeitig die Frage der Temperaturminima bestimmt. —

Der Frage, welche Komponenten der Nährlösung die Umwandlung der Körner von *Chloris ciliata* in Lichtkeimer verhindern, konnte infolge

eintretenden Materialmangels nicht näher getreten werden, doch hoffe ich, dies im kommenden Jahr, nach Empfang einer neuen Sommersendung aus Südamerika tun zu können.

Schließlich seien noch — außerhalb des Zusammenhanges mit dem Vorstehenden — einige Versuche kurz erwähnt, in denen die längere Zeit unentspelzt im dunkeln Keimbett auf destilliertem Wasser bei höheren Temperaturen gehaltenen Körner dann entspelzt ins Keimbett gleicher Temperatur, aber auf Nährlösung ausgelegt wurden. (Siehe Tab. 42, S. 76.)

Die Versuche zeigen, daß es ebensowenig wie durch spätere Belichtung oder Entfernen der Samenschale am Embryoende möglich ist, durch spätere Behandlung mit Nährlösung die vorher in den Spelzen eingeschlossenen und so längere Zeit im dunklen Keimbett bei höheren Temperaturen gehaltenen Körner zur Keimung zu bringen, sodaß die frühere Feststellung, daß diese Körner in der Mehrzahl tatsächlich keimunfähig geworden sind, berechtigt sein dürfte. —

XII. Die Wirkung des Lichtes bei niederen Keimungstemperaturen.

Die folgenden Versuche[1]) behandeln den Einfluß des Lichtes auf die Keimung von *Chloris ciliata* bei niederen Keimungstemperaturen. Es sei darauf hingewiesen, daß in allen bisher erwähnten Versuchen, in denen die Samen im Keimbett belichtet wurden, die Keimungstemperatur eine hohe, fast ausnahmslos 33—34 ° war, und daß die früher gemachte Feststellung des fördernden Einflusses des Lichtes sich auf diese Versuche mit hohen Keimungstemperaturen stützt.

In den folgenden Versuchen ist die Lichtwirkung bei Temperaturen von 22 ° und darunter untersucht. Da sich bei Versuchen auf Fließpapier mit destilliertem Wasser auch geringe Schwankungen der Temperatur in der Nähe von 20 ° in bereits relativ starker Weise in der Höhe der Keimprozente der entspelzten Körner bemerkbar machen, so mußte in diesen Versuchen ganz besonders darauf geachtet werden, daß die in Dunkelheit und im Licht befindlichen Schalen mit Sicherheit genau den gleichen Temperaturen ausgesetzt sind. Aus diesem Grunde befanden sich die dem Licht ausgesetzten Schalen unmittelbar auf den Dunkelschalen, d. h. auf den durch Einhüllen in schwarzes Papier verdunkelten Schalen. Die Versuche derselben Serie befanden sich außerdem unter einer mit destilliertem Wasser gefüllten Doppelglocke, die nach Art der

[1]) Soweit nicht besonders vermerkt, handelt es sich im folgenden ausnahmslos um Versuche auf Fließpapier mit destilliertem Wasser.

Tabelle 42 (zu Seite 75).

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Temperatur überall gleichmäßig 33/34°

Keimung zuerst unentspelzt auf destillierten Wasser, dann entspelzt auf destillierten Wasser bezw. auf Nährlösung.

Versuchs-beginn	(auf destilliertem Wasser)	Keimprozente, im nicht entspelzten Zustand	Keimprozente nach der Entspelzung[1]: intakte Körner, in Dunkelheit auf destilliertem Wasser	intakte Körner, in Dunkelheit auf Nährlösung	intakte Körner, in Tageslicht auf destilliertem Wasser	intakte Körner, in Tageslicht auf Nährlösung	Körner der Samenschale am Embryo beraubt, in Tageslicht auf destilliertem Wasser	Körner der Samenschale am Embryo beraubt, in Tageslicht auf Nährlösung
4. Oktober	Körner vorher 22 Tage nicht entspelzt im dunkeln Keimbett von 33/34°, dann entspelzt	13,5	10 + III	5 + VI	6 + XI	8 + II	16 + II	12 + VII
11. Oktober	Körner vorher 29 Tage nicht entspelzt im dunkeln Keimbett von 33/34°, dann entspelzt	13,5	8 + V	10 + XI	11 + V	5 + X	8 + III	10 + IV
13. Oktober	Körner vorher 14 Tage nicht entspelzt im dunkeln Keimbett von 33/34°, dann entspelzt	17	7 + X	10 + V	14 + VII	12,5 + VI	13 + VIII	9 + IX

[1]) Die römischen Ziffern bedeuten krankhafte Keimungen.

Sachsschen Doppelglocken hergestellt war, aber geringere Höhe und größeren Durchmesser aufwies. So war die Sicherheit gegeben, daß kleine Schwankungen der Zimmertemperatur nicht störend einwirkten, und daß die belichteten Schalen die gleiche Temperatur aufwiesen wie die verdunkelten. Selbstverständlich wurde dafür Sorge getragen, daß direkte Sonnenstrahlen die Glocken und die darin befindlichen Schalen nicht treffen konnten; die Temperatur wurde in geeigneter Weise festgestellt.

Ich beginne mit der Gegenüberstellung zweier gleichzeitig angesetzter Versuchsreihen, in denen die gleiche Belichtungsintensität und -dauer zur Anwendung kam, die Keimungstemperaturen aber verschieden waren.

Tabelle 43.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Nicht vorgetrocknet.

Entspelzte Körner auf Fließpapier mit destilliertem Wasser.

Versuchsbeginn: 22. August.

Keimprozente	bei 33/34°	in Dunkelheit	....	33,5 %
,,	,, ,,	,, Tageslicht	....	72,5 ,,
,,	,, 22°	,, Dunkelheit	....	11 ,,
,,	,, ,,	,, Tageslicht	....	12,5 ,,

Eine fördernde Einwirkung des Lichtes liegt also nur bei höheren Temperaturen (33—34°) vor; bei niederen Keimungstemperaturen (etwa 20°) verursacht das Licht keine Steigerung der Keimprozente.

Die weiteren Versuche führten dann zunächst zu dem ebenso überraschenden Ergebnis, daß die Lichtwirkung bei Temperaturen von etwa 20° nicht nur keine Steigerung der Keimprozente bedingt, sondern auch nicht einmal verhindert, daß die bei diesen niederen Keimungstemperaturen im Keimbett gehaltenen Samen in Lichtkeimer umgewandelt werden. In dem folgenden Versuch wurden die bei 20—22° hell und dunkel gehaltenen Samen, nach 15tägigem Aufenthalt daselbst, soweit sie bei dieser Temperatur nicht gekeimt waren, teils in 33—34° und Tageslicht, teils in 33—34° und Dunkelheit übertragen:

Tabelle 44.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Nicht vorgetrocknet.

Entspelzte Körner auf Fließpapier mit destilliertem Wasser.

Versuchsbeginn: 19. September.

Keimprozente bei 33/34° in Dunkelheit 40,5 %, in Tageslicht 81 %,
,, ,, 20/22° ,, ,, 17,5 ,, ,, ,, 16 ,,

Die 15 Tage bei 20/22° im Licht gehaltenen Samen keimten dann noch
in Dunkelheit bei 33/34° mit 2,5 %,
,, Tageslicht ,, ,, ,, 79 ,,

Die 15 Tage bei 20/22° in Dunkelheit gehaltenen Samen keimten dann noch
in Dunkelheit bei 33/34° mit 4 %,
„ Tageslicht „ „ „ 81,5 „

Die entspelzten Körner wurden also, soweit sie bei 20—22° nicht gekeimt waren, durch einen längeren Aufenthalt im Keimbett bei dieser Temperatur in obligate Lichtkeimer umgewandelt, völlig unabhängig davon, ob sie während dieses Aufenthaltes belichtet wurden oder nicht. Eine Wirkung des Lichtes ließ sich also bei dieser Temperatur überhaupt nicht feststellen, jedoch führte die gleiche Belichtung bei Erhöhung der Keimungstemperatur auf 33—34° sofort zum Ziel und brachte die bei 20—22° trotz gleichen einwirkenden Lichtes lichtempfindlich gewordenen Samen dann ausgezeichnet zur Keimung.

Waren diese Versuchsergebnisse schon sehr auffallende, so waren es noch mehr die folgenden, in denen Temperaturen unter 20° zur Anwendung kamen.

Tabelle 45.

Chloris ciliata, Ernte 1911, nicht vorgetrocknet.

Entspelzte Körner auf Fließpapier mit destilliertem Wasser.

Versuchsbeginn: 15. Oktober.

Keimprozente bei 16/17° in Dunkelheit . . . . 10,5 %,
„ „ „ „ Tageslicht . . . . 1,5 „

In diesem Versuche hat das Licht nicht nur nicht fördernd, sondern sogar die Keimung hemmend eingewirkt. Ähnlich waren die Unterschiede in dem folgenden hier noch erwähnten Versuch:

Tabelle 46.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Entspelzte Körner auf Fließpapier mit destilliertem Wasser.

Versuchsbeginn: 25. Oktober.

Keimprozente bei 17/18° in Dunkelheit . . . . 64 %,
„ „ „ „ Tageslicht . . . . 27 „

Da diese Ergebnisse auch in weiteren Versuchsreihen bestätigt wurden, so müssen die früheren Angaben über die Lichtwirkung auf die Keimung von *Chloris ciliata* jetzt dahin ergänzt werden, daß das Licht nur bei höheren Temperaturen (z. B. 33—34°) die Keimung befördert, bei Temperaturen von etwas über 20° indifferent ist und bei Temperaturen darunter sogar die Keimung hemmt.

Eine weitere Komplikation liegt nun anscheinend noch darin vor, daß die Temperaturgrenze, unterhalb deren das Licht keimungshemmend und oberhalb deren es keimungsfördernd wirkt, je nach der Vorbehandlung der Samen eine verschiedene ist. So wirkte das Licht bei Temperaturen von 16—17 ⁰ auf nicht vorbehandelte, d. h. unmittelbar nach der Entspelzung ins Keimbett von 16—17 ⁰ ausgelegte Samen nach den oben erwähnten und sonstigen Versuchen keimungshemmend (siehe den Versuch Tab. 45); ein gleichzeitig angestellter Versuch, in dem die gleichen Samen zuerst zwölf Tage im dunkeln Keimbett von 12 ⁰ gehalten und dann ins belichtete und dunkle Keimbett von 16—17 ⁰ übertragen wurden, ergab, daß die gleiche Lichtmenge bei den gleichen Samen und den gleichen Temperaturen doch eine deutliche Steigerung der Keimprozente zu bewirken imstande ist.

Tabelle 47.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Nicht vorgetrocknet.

Entspelzte Körner auf Fließpapier mit destilliertem Wasser.

12 Tage im dunkeln Keimbett von 12° gehalten, in dieser Zeit nichts gekeimt, dann (am 15. Oktober) ins Keimbett von 16/17° übertragen.

Es keimten:

in Dunkelheit bei 16/17° .... 0,5 %,

„ Tageslicht „ „ .... 13 „

(Parallelversuch in Tab. 45).

Ich habe leider keine Gelegenheit mehr gehabt, diesen Versuch zu wiederholen. So weit sich aber aus dem einen hier mitgeteilten Versuch schließen läßt, hängt die Frage, ob das Licht bei einer bestimmten Temperatur die Keimung befördert oder nicht, weiter von einer künstlich zu beeinflussenden Disposition der verwendeten Samen ab. Näheres über die Beziehungen zwischen Lichtkeimung, Temperatur und jeweiliger Disposition der verwendeten Samen läßt sich bisher nicht sagen; es sei jedoch bei dieser Gelegenheit daran erinnert, daß nach den früheren Versuchen die Lichtwirkung auch bei 33—34 ⁰ je nach der Vorbehandlung der Samen eine verschiedene ist, und daß insbesondere die vorher längere Zeit im dunkeln Keimbett von 12 ⁰ gehaltenen Samen zwar in Dunkelheit bei 33—34 ⁰ fast gar nicht keimen, im Licht aber gleichzeitig geringerer Lichtintensität zur Auslösung der Keimung bedürfen, als die nicht so vorbehandelten Samen gleicher Nachreife. —

Was nun die keimungshemmende Wirkung des Lichtes bei niederen Keimungstemperaturen anbetrifft, ließ sich weiter feststellen, daß diese Wirkung nicht in einer Schädigung der Keimfähigkeit, sondern nur in einer erhöhten Umwandlung der Samen in Lichtkeimer beruht; aus allen Versuchen, in denen die bei Temperaturen von 16—20 ⁰ im Licht gehal-

tenen und dort nicht gekeimten Samen dann zur weiteren Keimung ins belichtete Keimbett von 33—34° übertragen wurden oder dann im dunkeln Keimbett dieser Temperatur auf Nährlösung weiterkeimten, ergab sich übereinstimmend, daß diese Körner unter diesen Bedingungen dann noch ausgezeichnet keimten. In einem Versuch vom 3. November waren in Tageslicht bei 16—17° nur 2,5 %, in Dunkelheit dagegen 11,5 % gekeimt; die nicht gekeimten Körner wurden nach 20 tägigem Aufenthalt im Keimbett von 16—17° teils auf Nährlösung, teils wie vorher auf destilliertem Wasser ins dunkle Keimbett von 33—34° übertragen; während sie dort auf destilliertem Wasser überhaupt nicht mehr keimten, kamen sie auf Nährlösung mit 97 bezw. 88 % zur Keimung. Die totalen Keimprozente (Keimung bei 16—17° + Keimung bei 33—34°) betrugen also übereinstimmend 99,5 %. —

In entsprechender Weise werden die vorher durch Lichtwirkung bei niederen Keimungstemperaturen in obligate Lichtkeimer verwandelten Samen durch die gleiche Belichtung zur Keimung gebracht, wenn die Temperatur des Keimbettes auf 33—34° erhöht wurde.

Auf Grund dieser Versuche läßt sich also sagen, daß das Licht keine keimkraftherabsetzende Wirkung ausübt, sondern bei niederen Keimungstemperaturen nur die Umwandlung der an sich auch in Dunkelheit keimenden Samen in obligate Lichtkeimer unterstützt und selbst nicht imstande ist, die einmal zu Lichtkeimern gewordenen Samen bei dieser Temperatur zur Keimung zu bringen.

In den bisherigen Versuchen dieses Abschnittes war die Wirkung der Belichtung im Keimbett bei niederen Keimungstemperaturen festgestellt, wobei die Samen ausschließlich auf Fließpapier mit destilliertem Wasser ausgelegt waren. Die folgende Zusammenstellung enthält nun gleichzeitig einige Versuchsreihen über den Keimungsverlauf auf Nährlösung, wobei weiter neben den mit Wasser gefüllten Doppelglocken solche mit Kupferoxydammoniak und Kaliumbichromatlösung zur Verwendung kamen. (Siehe Tab. 48, S. 81.)

Die Tabelle bestätigt zunächst wieder die frühere Feststellung, daß die Samen auf Fließpapier mit destilliertem Wasser bei niederer Keimungstemperatur durch das Licht in der Keimung gehemmt werden; sie zeigt weiter, daß die Samen auf Nährlösung bei der gleichen Temperatur keine oder doch keine nennenswerte Herabsetzung der Keimprozente durch das Licht erfahren, daß dagegen eine Lichtwirkung sich hier in erster Linie in einer deutlichen Verzögerung des Keimungsverlaufes bemerkbar macht. Es sei übrigens darauf hingewiesen, daß die gleiche Verzögerung auch bei Keimung auf destilliertem Wasser in hohem Maße vorliegt.

Die obige Zusammenstellung enthält gleichzeitig einige Hinweise

Tabelle 48.

Chloris ciliata, Ernte 1911.

Entspelzte Körner. Keimungstemperatur ca. 17°.

Versuchsbeginn: 15. November.

Art der Belichtung	Keimprozente auf Fließpapier mit destilliertem Wasser nach								Keimprozente auf Fließpapier mit Nährlösung nach							
	2	3	4	5	7	10	15	20	2	3	4	5	7	10	15	20
	Tagen								Tagen							
Unter Glocke mit destilliertem Wasser	0	0	1	2,5	3	3	3	3	0	66	79	83	89	92	92,5	93
do., aber in schwarzem Papier	0	10	14	14	14	14	14	14	0	89	95,5	95,5	96	97	98	98
unter Glocke mit Kaliumbichromatlösung	0	0	0	2	2	2	2	2	0	68	86	87	89	92	92	92
do., aber in schwarzem Papier	0	8,5	11	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	0	81	91	91,5	93	94	94,5	94,5
unter Glocke mit Kupferoxydammoniaklösung	0	0	2	2	2	2	2	2	0	70	80	84	87	89	89	89,5
do., aber in schwarzem Papier	0	11	13,5	14,5	15	15	15	15,5	0	85	93	94	94,5	95	96	96

auf die Wirksamkeit verschiedenfarbigen Lichtes bei niederen Keimungstemperaturen. Danach erscheint die keimungshemmende Wirkung des vollen Tageslichtes kaum geringer als die des gelben und blauen Lichtes. Deutlicher, als in den eben erwähnten Versuchen waren dagegen die Unterschiede bei einer zweiten Versuchsreihe, wo etwas höhere Keimungstemperaturen zur Anwendung kamen und zum Teile auch direktes Sonnenlicht, das allerdings vorher den Wassermantel der Doppelglocken passieren mußte, und dabei der Wärmestrahlen größtenteils beraubt wurde, zur Einwirkung kam. Die verwendeten Samen waren im August drei Tage bei 72—75° vorgetrocknet; die Keimungstemperatur betrug im Durchschnitt 19,5°; die Keimprozente in diesem am 1. November begonnenen Versuche stellten sich bei Keimung auf Fließpapier mit destilliertem Wasser wie folgt:

(entspelzte Körner)
in Dunkelheit 71%,
in vollem Tageslicht 60,5%,
in gelbem Licht 42%,
in blauem Licht 48,5%.

Besondere Schlüsse lassen sich nun leider aus diesen Versuchen mit

farbigem Licht nicht ziehen, da in erster Linie nicht nur die Zusammensetzung des Lichtes, sondern infolge der verschieden starken Absorption auch die Lichtintensitäten verschiedene, insbesondere unter der Kupferoxydammoniakglocke sehr geringe waren. Wenn man die unzweifelhaft vorliegenden sehr großen Verschiedenheiten der Lichtintensität in Betracht zieht, läßt sich feststellen, daß entweder geringe Lichtintensitäten stärker keimungshemmend wirken als höhere, oder aber, was mir wahrscheinlicher erscheint, daß die blauen Strahlen relativ stärker hemmend wirken als die gelben.

XIII. Zur Theorie der Lichtkeimung von Chloris ciliata.

Den folgenden Ausführungen über die Theorie der Lichtkeimung von *Chloris ciliata* seien zunächst die Ergebnisse der Abschnitte II bis X zugrunde gelegt; auf die Versuche der Abschnitte XI und XII wird erst später eingegangen werden.

Das für die Theorie der Lichtkeimung von *Chloris ciliata* wichtigste Ergebnis erblicke ich in der Feststellung, daß die entspelzten Körner von vornherein gar keine obligaten Lichtkeimer sind, sondern es erst im Keimbett werden.

Nach den bisher erwähnten Versuchen bewirken drei sehr verschiedene Faktoren die Lichtkeimung von *Chloris ciliata*:

1) ungenügender Sauerstoffzutritt;
2) ungenügende Temperaturen (d. h. Temperaturen unter der Temperatur des schnellsten Keimungsverlaufes);
3) ungenügende Nachreife;

Ist die Nachreife eine genügende, der Sauerstoffzutritt ein guter und die Temperatur im Keimbett höher als 30°, so keimen die Körner ebensogut in Dunkelheit wie in Licht; ist einer der erwähnten Faktoren ein ungenügender, so ist die Wirkung immer die gleiche: die Samen sind dann Lichtkeimer.

Bei der Beurteilung der ganzen Lichtkeimungsfrage von *Chloris ciliata* ging ich von dem Versuch aus, die gleiche Wirkung der im obigen dargelegten drei verschiedenen Faktoren auf eine gemeinschaftliche Ursache zurückzuführen; gelang ein derartiger Nachweis, daß den Faktoren: ungenügender Sauerstoffzutritt, ungenügende Temperatur und ungenügende Nachreife ein gemeinschaftliches Moment eigentümlich ist, so war damit die Möglichkeit gegeben, die so sehr verwickelten Keimungsverhältnisse unter einem einheitlichen Gesichtspunkt zu betrachten und die Frage nach den wirklichen Ursachen der Lichtkeimung in bestimmter Weise einzuengen.

Ich glaube nun, dieses gemeinschaftliche Moment, das den obigen

Faktoren in gleicher Weise eigentümlich ist, in der durch dieselben bedingten Verzögerung des Keimungsverlaufes gefunden zu haben, so daß also die Keimungsgeschwindigkeit für die Lichtkeimung von *Chloris ciliata* ausschlaggebend wäre.

Zunächst sei der Nachweis erbracht, daß tatsächlich die im obigen dargelegten drei Faktoren, die in gleicher Weise eine Umwandlung des an sich nicht des Lichtes zur Keimung bedürfenden Samen in Lichtkeimer bedingen, auch in gleicher Weise eine Verringerung der Keimungsenergie zur Folge haben.

1) Bei Erschwerung des Sauerstoffzutrittes läßt sich eine verringerte Keimungsenergie aus allen Versuchen mit nicht entspelzten Körnern gegenüber entspelzten, sowie aus allen Versuchen mit entspelzten Körnern zwischen Fließpapier deutlich feststellen. Während die entspelzten Samen im Keimbett von 33—34° bei guter Nachreife meist schon innerhalb 24 Stunden mit dem größten Prozentsatz ausgekeimt sind, beginnen die nicht entspelzten Körner unter gleichen Umständen mit der Keimung im allgemeinen frühestens am zweiten Tage und erreichen die maximalen Keimprozente meist erst nach einer weiteren Woche. Bei der Besprechung der Sauerstoffversuche ist schon darauf hingewiesen, daß diese Verzögerung des Keimungsverlaufes keinem anderen Faktor als der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes zur Last gelegt werden kann; insbesondere zeigten die Versuche mit entspelzten Körnern zwischen Fließpapier, daß von einer etwaigen Erschwerung des Wasserzutrittes durch die Spelzen keine Rede sein kann. (Siehe Tab. 49, S. 84.)

2) In der gleichen Weise bewirken Temperaturen unter der Temperatur des schnellsten Keimungsverlaufes eine je nach der Temperatur verschiedene Verlangsamung des Keimungsprozesses. Bei Temperaturen unter 15°, bei denen bei Keimung auf destilliertem Wasser keine Keimungen mehr auftreten, kann man sich den Keimungsprozeß in die Unendlichkeit verlängert vorstellen.

Als einziges Beispiel sei die Versuchsreihe Tabelle 50 (S. 84) angeführt.

3) Die in Tab. 50 gegebene Zusammenstellung zeigt gleichzeitig, daß ungenügende Nachreife ebenfalls eine deutliche Verlangsamung des Keimungsprozesses bedingt. Weitere Versuche, aus denen die geringe Keimungsenergie schlecht nachgereifter Samen gegenüber denen guter Nachreife hervorgeht, enthält die in Tab. 22, S. 46, gegebene tabellarische Übersicht.

In der Verzögerung des Keimungsverlaufes ist also unzweifelhaft ein übereinstimmendes Moment der Wirkung der drei an sich so verschiedenen Faktoren zu erblicken. Diese Feststellung erklärt zunächst ohne weiteres, warum

Tabelle 49.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Vorgetrocknet vom 15.—18. August bei 72/75°.

Versuchsbeginn: 12. und 13. Oktober.

	Keimprozente nach 1 Tagen	2	3	4	5	7	10	20	
Nicht entspelzt in Dunkelheit bei 33/34°	0	2	6	10,5	11,5	12,5	13	13	auf Fließpapier
entspelzt in Dunkelheit bei 33/34°	92,5	96	96,5	96,5	97	97	97	97	
nicht entspelzt in Tageslicht bei 33/34°	0	3,5	23,5	49	67,5	71,5	73	76	
entspelzt in Tageslicht bei 33/34°	91,5	97	99	99	99	99	99	99	
entspelzt zwischen[1]) Fließpapier in Dunkelheit bei 33/34°	13	20	34	52	vacat	45	vacat	vacat	auf bezw. zwischen Fließpapier
entspelzt auf Fließpapier in Dunkelheit bei 33/34°	92,5	96	96,5	96,5	97	97	97	97	
entspelzt zwischen[1]) Fließpapier in Tageslicht bei 33/34°	10	18	55	58,5	vacat	69	vacat	vacat	
entspelzt auf Fließpapier in Tageslicht bei 33/34°	91,5	97	99	99	99	99	99	99	

Tabelle 50.

Chloris ciliata, Ernte 1911.

Versuche mit entspelzten Körnern in Dunkelheit.

Versuchsbeginn: 30. Oktober.

	Keimprozente nach 1 Tagen	2	3	4	5	7	10	20	Keimungstemperatur
Vom 15.—18. August bei 72/75° vorgetrocknete Samen	0	0	0,5	12	21	25	29	30	16/17
	0	9	43	53	55	57.5	58	58	19
	27	63	79	81	81,5	84	84	84	24
	80.5	92	94	95	95	95.5	95,5	97	28°
	91	95.5	97	97	97	97	97	97	33/34
Nicht vorgetrocknete Samen	0	0	0,5	5,5	9,5	10	10	10	16/17°
	0	7,5	28	31	31	31	31,5	31,5	19°
	18,5	60	71	72	73	74	74	74	24°
	46	66.5	76	76.5	77.5	77.5	78	78	28
	57.5	77	82	82	83	83,5	83,5	83.5	33/34

[1]) Körner mit 1 Blatt Fließpapier bedeckt.

diese Faktoren bei gleichzeitigem Vorkommen sich in ihren Wirkungen summieren müssen. Der Keimungsverlauf eines an sich infolge ungenügender Nachreife schon langsam keimenden Samens muß durch Sauerstoffmangel bezw. ungenügende Keimungstemperaturen noch weiter verzögert werden, und wenn die Frage der Lichtkeimung mit der Verzögerung des Keimungsverlaufes parallel geht, so muß ein schlecht nachgereifter Same durch Sauerstoffmangel oder Einwirkung niederer Temperaturen eher in einen obligaten Lichtkeimer verwandelt werden, als ein Same guter Nachreife, wie es als tatsächlich in einem der vorigen Abschnitte nachgewiesen ist.

Es besteht also unzweifelhaft ein Zusammenhang zwischen Keimungsgeschwindigkeit und Lichtkeimung, derart, daß die schnell keimenden Samen auch im Dunkeln, die durch irgend welche Gründe, sei es ungenügende Nachreife, sei es Erschwerung des Sauerstoffzutrittes, sei es ungenügende Keimungstemperatur in der Keimung verzögerten Samen dagegen nur im Lichte zur Keimung kommen.

Damit ist aber die Frage der Lichtkeimung von *Chloris ciliata* auf die weitere Frage zurückgeführt, in welcher Weise die Keimungsgeschwindigkeit die Einwirkung des Lichtes zur Auslösung der Keimung notwendig machen kann oder nicht.

Wenn ich im folgenden den Versuch mache, die Einwirkung des Lichtes o h n e die Annahme eines Reizes durch Lichtwirkung zu erklären, so tue ich das mit dem ausdrücklichen Hinweis, daß dieser Versuch eben ein Versuch ist, dessen Ausführungen in vielen Punkten hypothetisch aufzufassen sind, wobei es mir allerdings scheinen will, daß die im folgenden entwickelten Hypothesen mehr Wahrscheinlichkeit und mehr Tatsächliches für sich besitzen, als die zum mindesten ebenso willkürliche A n n a h m e eines Reizes, denn um mehr könnte es sich auch hier vorläufig nicht handeln.

Die Tatsache zunächst, daß die Keimungsgeschwindigkeit von *Chloris ciliata* die Frage der Notwendigkeit einer Belichtung im Keimbett in bestimmter Weise zu beeinflussen vermag, legt gleichzeitig mit anderen erst später zu erwähnenden Momenten die Annahme nahe, daß wir bei der Keimung von *Chloris ciliata* z w e i verschiedene Vorgänge zu unterscheiden haben, die gleichzeitig aber mit verschiedener Geschwindigkeit nebeneinander verlaufen: neben dem e i g e n t l i c h e n K e i m u n g s p r o z e ß, der an sich nichts Besonderes gegenüber dem anderer des Lichtes zur Keimung n i c h t bedürfenden Samen zu bieten braucht und dessen Geschwindigkeit wie bei diesen durch Faktoren wie Nachreife, Sauerstoff und Temperatur in der verschiedensten Weise beeinflußt werden kann, geht ein anderer Prozeß, dessen Wirkung ich als Ausbildung eines „H e m m u n g s p r i n z i p e s“

bezeichnen will und dessen Vollendung eine weitere Keimung in Dunkelheit verhindert. Verschiedene Gründe lassen den Gedanken aufkommen, daß die Ausbildung des Hemmungsprinzipes in Veränderungen der Samenschale, d. h. der Ausbildung einer „Hemmungsschicht“ besteht, deren Bedeutung darin liegt, daß sie das innere Korn, speziell den Embryo einschließt und an der weiteren Keimung verhindert. Ob die Annahme der Ausbildung einer Hemmungsschicht durch spätere Untersuchungen im einzelnen gerechtfertigt werden wird, und in welcher Weise ihre Funktion im besonderen zustande kommt, muß abgewartet werden; auf jeden Fall bietet eine derartige Annahme wenigstens die Möglichkeit, die sehr komplizierten Keimungsverhältnisse von *Chloris ciliata* unter einem einheitlichen Gesichtspunkt zu betrachten und trägt so unzweifelhaft zu einem besseren Verständnis derselben bei.

Die Erklärung der Lichtkeimung mittels Annahme der Bildung eines Hemmungsprinzipes in der Form einer Hemmungsschicht erfordert nun zwei besondere Voraussetzungen: erstens darf die Hemmungsschicht nicht von vornherein bestehen, denn sonst würden überhaupt keine Samen in Dunkelheit zur Keimung kommen; sie muß also erst während des Keimungsverlaufes gebildet werden; und zweitens muß ihre Bildung durch Lichtwirkung verhindert bezw. eine bereits ausgebildete Hemmungsschicht durch Lichtwirkung wieder funktionslos gemacht werden.

Wichtig für die ganze weitere Betrachtung ist nun die anfangs festgestellte Bedeutung der Keimungsgeschwindigkeit für die Frage der Lichtkeimung. Wenn sich Ausbildung der Hemmungsschicht und eigentlicher Keimungsprozeß nach dem Auslegen der Samen ins Keimbett neben einander vollziehen, so müssen Unterschiede in der Geschwindigkeit, mit der beide Prozesse nebeneinander verlaufen, die Frage der Lichtkeimung im positiven oder negativen Sinne entscheiden. Entsprechend den zwei Möglichkeiten, daß entweder der eigentliche Keimungsprozeß vor der Bildung der Hemmungsschicht beendet ist oder umgekehrt, keimen die Samen entweder auch in Dunkelheit oder nur im Licht.

Damit bestimmt die Keimungsenergie die Lichtkeimung von *Chloris ciliata* in der folgenden Weise:

I. Bei hoher Keimungsenergie und sehr raschem Verlauf der Keimung beenden die (entspelzten) Körner von *Chloris ciliata* die Keimung in so kurzer Zeit, daß die Ausbildung der Hemmungsschicht erst erfolgen kann, wenn Keimblatt und Würzelchen bereits hervorgetreten sind. In diesem Falle aber kann die Hemmungsschicht keine Bedeutung mehr haben; eine Einwirkung des Lichtes zu ihrer Aufhebung ist nicht nötig, die Samen keimen auch in Dunkelheit. Dieser Fall trifft zu für gut nachgereifte Samen, die an sich hohe Keimungsenergie besitzen, bei genügendem Sauerstoffzutritt und genügend hohen Keimungstemperaturen.

II. Ist aus irgend einem Grunde, sei es ungenügende Nachreife, sei es ungenügender Sauerstoffzutritt, sei es ungenügende Keimungstemperatur, der normal schnelle Keimungsverlauf ein verzögerter, so findet die Hemmungsschicht Zeit, sich auszubilden, bevor Keimblatt und Würzelchen hervorgetreten sind; der Embryo wird von der Hemmungsschicht eingeschlossen und es bedarf der Einwirkung des Lichtes, um die Wirkung der Hemmungsschicht wieder aufzuheben, bezw. ihre Bildung zu verhindern. Samen mit natürlich oder künstlich verringerter Keimungsgeschwindigkeit sind Lichtkeimer.

In dieser Weise ließe sich also der Zusammenhang zwischen Keimungsgeschwindigkeit und Lichtkeimung in ungezwungener Weise erklären.

Ich will nun weiter kurz die Gründe entwickeln, die mich veranlaßt haben, die Ausbildung des „Hemmungsprinzipes" in dem Entstehen einer Hemmungsschicht zu suchen.

Zunächst ist Tatsache, daß sich bei verzögertem oder nicht erfolgtem Keimungsverlauf gewisse, allerdings in ihrer Natur noch nicht näher bestimmte Veränderungen der Samenschale vollziehen; ich verweise auf die im Abschnitt X ausführlicher erörterten Beobachtungen über die auffälligen Verfärbungen der Samenschale am Embryoende; die Verfärbungen waren es, die mir in erster Linie den Gedanken an das Entstehen einer Hemmungsschicht nahe legten.

Sodann verweise ich auf die weiteren, im X. Abschnitt erwähnten Beobachtungen, nach denen die Lichtkeimung an die Existenz einer intakten Samenschale gebunden ist. Ich gebe selbstverständlich zu und mache selbst darauf aufmerksam, daß diese Versuche, in denen die Samenschale am Embryoende künstlich entfernt wurde, nicht eindeutig dahin erklärt werden können, daß die Samenschale vorher die Keimung gehemmt hat, sondern daß die Auslösung der Keimung durch Entfernen der Samenschale ebensogut auf traumatischen Nebenwirkungen beruhen kann. Ich muß diesen Einwurf vor allem deswegen machen, weil bei anderen Samen die Auslösung der Keimung durch Ritzung sichtlich durch Wundreiz erfolgt, jedoch sehe ich darin keinen Grund, daß es bei *Chloris* nun genau so sein muß.

Auch die weiteren im X. Abschnitt mitgeteilten Versuche und Beobachtungen über die Vernichtung der Keimfähigkeit durch Dunkelheit im Keimbett lassen sich zwar nicht einwandsfrei dahin deuten, daß dieser Vorgang mit dem Entstehen und der Wirkung einer Hemmungsschicht in ursächlichem Zusammenhang steht; aber es muß immerhin von Wichtigkeit erscheinen, daß immer nur diejenigen Körner sich unter allen Umständen als keimunfähig zeigen, bei denen die Samenschale intakt geblieben ist, während bei Sprengung der Samenschale, trotz Dunkelheit

und Erschwerung des Sauerstoffzutrittes durch die Spelzen, ein Verlust der Keimfähigkeit nicht erfolgt.

So sind allerdings auch diese Beobachtungen nicht imstande, einen wirklichen Beweis für die Ausbildung einer Hemmungsschicht zu erbringen; wenn ich trotzdem an ihrer Annahme festhalte, so tue ich das ferner auf Grund kleinerer und in ihren Einzelheiten schwer wiedergebbarer, vielleicht allerdings auch etwas subjektiv gedeuteter Beobachtungen. Bei näherer Betrachtung der keimenden Körner wollte es mir immer scheinen, als ob das Eintreten oder Nichteintreten der Keimung von der jeweiligen Beschaffenheit und Funktion der Samenschale abhängt; man hat sozusagen das Gefühl, man glaubt zu sehen, daß die Samenschale es ist, welche den weiteren Keimungsverlauf des gequollenen Kornes verhindert. Hat der Embryo erst einmal die Samenschale gesprengt, dann ist die Keimung auch gesichert, selbst wenn die Ungunst der Verhältnisse, z. B. Trockenheit im Keimbett oder Sauerstoffmangel (durch die Spelzen) die Keimung vorläufig wieder sistieren. —

Den bisherigen Ausführungen dieses Abschnittes liegen die in den Abschnitten II—X enthaltenen Versuchsergebnisse zugrunde; auf die Bedeutung chemischer Stoffe (Keimung auf Nährlösung) für die Frage der Lichtkeimung und die Einwirkung des Lichtes bei niederen Temperaturen soll jetzt erst eingegangen werden.

Was zunächst die Keimungsverhältnisse bei Keimung auf Nährlösung statt auf destilliertem Wasser anbetrifft, so hatten die früher angeführten Versuche zu dem tatsächlichen Ergebnis geführt, daß Keimung auf Nährlösung eine Umwandlung der an sich auch in Dunkelheit keimenden Samen in obligate Lichtkeimer verhindert, bezw. eine einmal eingetretene Umwandlung wieder rückgängig macht, so daß also die Samen von *Chloris ciliata* auf Nährlösung k e i n e obligaten Lichtkeimer sind.

Zu einer Bejahung der Frage, ob wir in dieser Einwirkung chemischer Stoffe auf den Keimungsverlauf einen Reizvorgang zu erblicken haben, scheint mir kein zwingender Grund vorzuliegen, vielmehr besteht ebenso die Möglichkeit, daß die Anwesenheit gewisser chemischer Stoffe den Prozeß der Ausbildung einer Hemmungsschicht in bestimmter Weise zu beeinflussen, im besonderen ihn zu unterdrücken vermag. Müssen wir doch bei der Annahme einer derartigen Hemmungsschicht die Ausbildung derselben in chemischen Vorgängen der Samenschale suchen, deren Abhängigkeit und Beeinflussung von sonstigen im Quellungswasser gelösten Stoffen als wahrscheinlich angenommen werden kann. Näheres und Bestimmteres wird sich natürlich erst sagen lassen, wenn wir Genaueres darüber wissen, welche chemischen Stoffe einwirken müssen, um die Einwirkung des Lichtes auf den Keimungsverlauf unnötig zu machen. Da

bedauere ich es nun außerordentlich, daß das mir zur Verfügung stehende Material an Samen von *Chloris ciliata* keine weiteren Versuche in dieser Richtung gestattete.

Schwieriger als die Frage der Einwirkung chemischer Stoffe auf den Keimungsverlauf von *Chloris ciliata* sind die im XII. Abschnitt enthaltenen Feststellungen über die Verschiedenartigkeit der gleichen Lichtwirkung bei verschiedenen Keimungstemperaturen mit der Annahme der Ausbildung einer Hemmungsschicht in Einklang zu bringen, wobei allerdings auch zu sagen ist, daß ein Versuch, diese Vorgänge als Reizvorgänge zu analysieren, zu mindestens den gleichen, wenn nicht noch größeren Schwierigkeiten führen würde.

Ich weise zunächst nochmals darauf hin, daß nach den Versuchen des Abschnittes XII die gleiche Lichtmenge je nach der Höhe der Temperatur im Keimbett 1) entweder keimungsfördernd oder 2) indifferent oder 3) keimungshemmend wirkt.

Bei der Annahme der Bildung einer Hemmungsschicht ist die als 2. bezeichnete Feststellung, daß das Licht bei gewissen Keimungstemperaturen die Keimung nicht beeinflußt und auch nicht die Umwandlung der ursprünglich auch in Dunkelheit keimenden Samen in Lichtkeimer verhindert, dahin zu erklären, daß das Licht eben nur bei höheren Temperaturen imstande ist, die bei der Ausbildung der Hemmungsschicht sich abspielenden chemischen Prozesse in genügender Weise zu beeinflussen. Worauf das im einzelnen zurückzuführen wäre, ist ebenso wie die Frage der Hemmungsschicht selbst noch ungeklärt, einige Beobachtungen sprechen dafür, daß die Auflösung und Ausbildung der Hemmungsschicht kein einfacher chemischer Prozeß ist, sondern mit den Keimungsvorgängen des Kornes, insbesondere der Atmung, selbst wieder in einem gewissen Zusammenhang steht, die ihrerseits bekanntlich in hohem Maße von der Temperatur beeinflußt werden.

Noch schwieriger erscheint auf den ersten Blick die Erklärung der weiteren beobachteten und als 3. bezeichneten Erscheinung: die keimungshemmende Wirkung bei niederen Temperaturen.

Zu ihrer Erklärung ließe sich vielleicht auf eine Beeinflussung der Hemmungsschicht selbst zurückgreifen, in der Weise, daß das Licht bei n i e d e r e n Keimungstemperaturen die Ausbildung der Hemmungsschicht selbst begünstigt. Inwieweit das möglich ist, will ich nicht entscheiden: n ö t i g ist eine derartige weitere Annahme n i c h t; vielmehr kommen wir zur Erklärung der keimungs h e m m e n d e n Wirkung des Lichtes bei niederen Keimungstemperaturen vollständig mit der Annahme aus, daß das Licht bei niederen Keimungstemperaturen für die Ausbildung oder Auflösung der Hemmungsschicht selbst indifferent ist, daß vielmehr die keimungshemmende Wirkung des Lichtes sich auf dem Umwege einer

hemmenden Beeinflussung des eigentlichen Keimungsprozesses, also einer Herabsetzung der Keimungsgeschwindigkeit, und nicht auf dem Wege einer direkten Beeinflussung der Hemmungsschicht vollzieht.

Zur weiteren Erklärung sei zunächst wieder davon ausgegangen, daß nach den Untersuchungen der früheren Abschnitte die Keimungsgeschwindigkeit für die Frage der Lichtkeimung von *Chloris ciliata* das ausschlaggebende Moment ist. Ist bis zu einem gewissen Augenblick die Keimung vollendet, sind Würzelchen und Keimblatt hervorgetreten, so findet die Ausbildung der Hemmungsschicht so spät statt, daß sie die Keimung nicht mehr aufzuhalten vermag. Ist dagegen aus irgend einem Grunde, im obigen waren ungenügender Sauerstoffzutritt, ungenügende Keimungstemperatur und ungenügende Nachreife als derartige Gründe erkannt, der Keimungsverlauf ein verzögerter, so wird die Hemmungsschicht ausgebildet, bevor die Keimung vollendet ist; die Samen sind unter diesen Umständen zu Lichtkeimern geworden.

Zu den Faktoren, die den schnellen Keimungsverlauf hemmen, gehört nun unzweifelhaft das Licht selbst. Wenn man z. B. Samen von *Chloris ciliata* bei höheren Temperaturen teils in Licht, teils in Dunkelheit keimen läßt, so ist, wie das von vornherein anzunehmen ist, die Keimblattlänge, also die Wachstumsgeschwindigkeit des Keimblattes im Dunkeln eine größere als im Licht, da ja bekanntlich das Licht der Streckung der pflanzlichen Organe entgegenwirkt. Man kann nun weiter beobachten, daß sich diese bekannte Lichtwirkung in sehr jugendlichem Stadium, anscheinend sogar beim Hervortreten des Keimblattes selbst bemerkbar macht.

Nun kann aber bei höheren Temperaturen aus zwei Gründen eine Herabsetzung der Keimprozente durch diese Art der Lichtwirkung sich nicht besonders bemerkbar machen; einmal wirkt die Höhe der Temperatur im entgegengesetzten Sinne, so daß auch im Licht das Hervorstrecken des Keimblattes noch immer sehr schnell erfolgt, und zweitens wäre bei genügender Lichtwirkung eine gewisse Herabsetzung der Keimungsgeschwindigkeit deswegen bedeutungslos, weil ja das Licht eine etwa deswegen zu früh sich ausbildende Hemmungsschicht sofort wieder inaktivieren würde.

Bei niederen Keimungstemperaturen liegen nun die Verhältnisse anders; einmal ist hier die Keimungsgeschwindigkeit an sich eine relativ geringe, so daß ein hemmender Einfluß des Lichtes auf das Hervorstrecken des Keimblattes eine weitere nennenswerte Verzögerung des Keimungsprozesses bedeuten muß; sodann müßte nach dem obigen angenommen werden, daß das Licht hier nicht mehr eine Auflösung der sich ausbildenden Hemmungsschicht bewirkt, vielmehr in dieser Richtung indifferent ist. Es bleibt also nur die Verzögerung des Keimungsverlaufes

als einzigste Lichtwirkung übrig, und diese Verzögerung muß sich in einer relativ zum Keimungsverlauf zu frühzeitigen Ausbildung der Hemmungsschicht und damit in einer Herabsetzung der Keimprozente bemerkbar machen. Die keimungshemmende Wirkung bei niederen Keimungstemperaturen ließe sich so in ungezwungener Weise auf die bekannte formative Lichtwirkung auf das Wachstum pflanzlicher Organe und dadurch bedingtes Überholen des eigentlichen Keimungsprozesses durch die Ausbildung des Hemmungsprinzips zurückführen.

Dafür, daß in der Tat dieser Einfluß des Lichtes auf den eigentlichen Keimungsprozess mit in Rechnung gezogen werden muß, sprechen nun diejenigen Versuche bei niederen Keimungstemperaturen und Belichtung, in denen die Samen von vornherein auf Nährlösung ausgelegt waren. Ich habe im obigen die Wirkung der Nährlösung so zu erklären versucht, daß sie bei den sofort auf Nährlösung ausgelegten Samen die Ausbildung der Hemmungsschicht verhindert, und daß die Samen aus diesem Grunde stets auch in Dunkelheit keimen.

Die Versuche mit Keimung bei niederen Temperaturen und Samen auf Nährlösung haben nun, wie z. B. die in Tabelle 48 gegebene Zusammenstellung zeigt, zu dem Ergebnis geführt, daß hier das Licht keine oder doch keine nennenswerte Herabsetzung der Höhe der Keimprozente, wohl dagegen eine sehr deutliche Verlangsamung des Keimungsprozesses bedingt. Es muß daher wohl angenommen werden, daß die gleiche Verringerung der Keimungsgeschwindigkeit sich auch bei destilliertem Wasser als erste tatsächliche Wirkung des Lichtes ohne weiteres bemerkbar macht, wofür übrigens auch die entsprechenden Ablesungen sprechen. Nach den früheren Feststellungen macht sich aber eine Verringerung der Keimungsgeschwindigkeit bei Keimung auf destilliertem Wasser unabhängig von ihrer Ursache dahin geltend, daß sie eine erhöhte Umwandlung in obligate Lichtkeimer bedingt. Und so erklärt es sich wohl, daß eine Belichtung im Keimbett bei niederen Keimungstemperaturen eine keimungshemmende Wirkung, d. h. eine erhöhte Umwandlung in obligate Lichtkeimer zur Folge hat, wobei man allerdings die gleichzeitige Voraussetzung machen muß, daß irgendeine Wirkung des Lichtes auf die Auflösung oder Ausbildung der Hemmungsschicht selbst bei diesen niederen Temperaturen nicht vorliegt.

Auch die im XIII. Abschnitt erwähnten Versuche über die Wirkung verschiedenfarbigen Lichtes auf den Keimungsverlauf bei niederen Temperaturen lassen sich in dem eben angegebenen Sinne deuten. Diese Versuche hatten ergeben, daß entweder schwächere Lichtintensitäten stärker keimungshemmend wirken als höhere, oder aber, was mir wahrscheinlicher erscheint, daß die blauen Strahlen in stärkerer Weise die Keimung hemmen als die gelben. Sollte sich diese letztere Deutung in

weiteren und vollkommeneren Versuchen bestätigen, so wäre das ein weiterer wichtiger Beweis, daß die Herabdrückung der Keimprozente im belichteten Keimbett bei niederen Temperaturen mit der Verzögerung der Keimungsgeschwindigkeit in ursächlichem Zusammenhang steht. Denn es ist ja bekannt, daß gerade die stärker brechbaren Strahlen es sind, welche der Streckung der pflanzlichen Organe entgegenwirken.

XIV. Kurze Übersicht über die in den Abschnitten I—XIII enthaltenen Hauptergebnisse.

Die in den Abschnitten I—XIII wiedergegebenen Untersuchungen behandeln die Lichtkeimung von *Chloris ciliata*, während die noch folgenden Abschnitte XV—XVII der Darlegung der Wirkung eines Temperaturwechsels dienen. Vor der Behandlung des letzteren Gegenstandes seien daher die Ergebnisse der früheren Abschnitte, d. h. die auf die Einwirkung des Lichtes bezüglichen Untersuchungen der vorstehenden Arbeit nochmals kurz zusammengefaßt, wobei ich mich auf das Wichtigste beschränke.

Die in Klammern beigefügten römischen Ziffern enthalten zwecks schneller Orientierung Hinweise auf die entsprechenden Abschnitte, in denen der Gegenstand ausführlich dargelegt ist.

A. Die in meinen früheren, noch in Südamerika angestellten Versuchen (siehe Ber. d. D. Bot. Ges. 1910) gefundenen Gesetzmäßigkeiten der Keimungsbedingungen von *Chloris ciliata* wurden in allen Einzelheiten von neuem bestätigt, und insbesondere die keimungsauslösende Wirkung des Lichtes im Keimbett bei völlig konstanten Temperaturen (33—34°) von neuem in einwandsfreier Weise festgestellt (I, II, IX).

B. Die Frage, unter welchen Umständen die Körner von *Chloris ciliata* des Lichtes zur Auflösung der Keimung bedürfen, führt zur Feststellung der Tatsache, daß die (entspelzten) Körner von vornherein gar keine obligaten Lichtkeimer sind, sondern es erst im Keimbett selbst werden. Als Ursache der Umwandlung der an sich auch in Dunkelheit keimenden Körner in obligate Lichtkeimer wurden drei sehr verschiedene Faktoren nachgewiesen:

1) ungenügender Sauerstoffzutritt. Unter natürlichen Verhältnissen ist diese Art der Beeinflussung des Keimungsverlaufes die Regel, da die Körner im unentspelzten Zustand zur Keimung kommen, die Spelzenfunktion aber nachweisbar in der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes besteht (II, III, IV).

2) ungenügende Keimungstemperatur. Alle Temperaturen unter dem Keimungsoptimum („Optimum“ = Temperatur des schnell-

sten Keimungsverlaufes) verwandeln im Keimbett die an sich auch in Dunkelheit keimenden Körner in obligate Lichtkeimer (V).

3) ungenügende Nachreife. Im Gegensatz zu gut nachgereiften Körnern, die des Lichtes nicht zur Keimung bedürfen, werden schlecht nachgereifte Samen in hohem Maße durch das Licht in der Keimung gefördert (VI, VII).

Die gemeinschaftliche Wirkung der soeben dargelegten drei Faktoren besteht sichtlich in der Verzögerung der Keimungsgeschwindigkeit, so daß also Verringerung der Keimungsenergie als Ursache der Umwandlung in obligate Lichtkeimer anzusehen ist (XIII).

C. Dunkelheit im Keimbett bei höheren, sonst für die Keimung günstigen Temperaturen bedingt einen mehr oder minder schnellen Verlust der Keimfähigkeit, während ein ebensolcher Aufenthalt bei niederen Temperaturen, abgesehen von sehr tiefen Temperaturen (in der Nähe des Nullpunktes) die Keimfähigkeit nicht schädlich beeinflußt (V, X). Der Verlust der Keimfähigkeit erfolgt schneller bei nicht entspelzten als bei entspelzten Körnern.

D. Eine Lichtwirkung zur Auslösung der Keimung wird unnötig, die Keimung erfolgt vielmehr unter allen Umständen auch in Dunkelheit, wenn

1) die Samenschale am Embryoende entfernt wird (X) oder aber wenn

2) die Körner statt auf destilliertem Wasser auf Knopscher Nährlösung zur Keimung gebracht werden (XI). Keimung auf Erde wirkt ähnlich wie Keimung auf Nährlösung.

Unter diesen Verhältnissen verhalten sich die Samen so, als ob sie keine Umwandlung in obligate Lichtkeimer erfahren.

E. Die Wirkung der Belichtung im Keimbett ist in hohem Maße von der jeweiligen Keimungstemperatur abhängig. Die in A.—D. soeben zugrunde gelegte Tatsache, daß das Licht keimungsauslösend wirkt, gilt nur für hohe Keimungstemperaturen (etwa 30°).

Die Wirkung des Lichtes je nach der Höhe der Keimungstemperatur ist die folgende:

1) eine keimungsfördernde bei höheren Temperaturen (etwa 30°),
2) eine keimungshemmende bei niederen Temperaturen (etwa 15—20°),
3) eine indifferente (beim Übergang von 1 zu 2).

Die als 2) erwähnte keimungshemmende Wirkung ist keine keimkraftvernichtende, vielmehr bewirkt Belichtung im Keimbett bei niederen Keimungstemperaturen eine erhöhte Umwandlung in obligate Lichtkeimer, d. h. in Körner, die bei höheren Keimungstemperaturen dann

ohne weiteres durch Belichtung zur Keimung gebracht werden können (XII).

F. Bei einem Versuch, die Lichtkeimung von *Chloris ciliata* zu erklären, ging ich von der Feststellung aus, daß die (entspelzten) Körner an sich gar keine obligaten Lichtkeimer sind, sondern dies erst im Keimbett werden, wenn der Keimungsverlauf aus irgendeinem Grunde verzögert wird. Das legt den Gedanken nahe, daß neben den eigentlichen Keimungsvorgängen sich andere Prozesse abspielen, die ihre in der Hemmung des weiteren Keimungsverlaufes bestehende Wirkung erst dann bemerkbar machen können, wenn der Keimungsverlauf bis zu einem gewissen Zeitpunkt nicht vollendet ist. Mit der Annahme der allmählichen, während des Aufenthaltes im Keimbett erfolgenden Ausbildung eines „Hemmungsprinzipes“, das durch Lichtwirkung bei höheren Temperaturen wieder aufgehoben bezw. unterdrückt werden kann, lassen sich die im obigen dargelegten Erscheinungen miteinander in Einklang bringen. Die Zeitunterschiede zwischen Vollendung des eigentlichen Keimungsprozesses und Ausbildung des Hemmungsprinzipes bestimmen die Beantwortung der Frage, ob und unter welchen Umständen die Samen von *Chloris ciliata* nur im Licht oder auch in Dunkelheit keimen.

Die Frage, in welchen Umwandlungen des keimenden Kornes die Ausbildung des Hemmungsprinzipes besteht, ist ungeklärt; einige Beobachtungen sprechen dafür, daß es sich um Veränderungen der Samenschale handelt. Ich habe daher im obigen von der Ausbildung einer „Hemmungsschicht“ gesprochen, deren Wirkung darin besteht, daß sie, falls die Keimung nicht genügend schnell vollendet wird, den Embryo einschließt und damit in irgend einer Weise den weiteren Keimungsverlauf in Dunkelheit sistiert.

Die unter D. und E. erwähnten Tatsachen lassen sich mit dieser Theorie der Hemmungsschicht in Einklang bringen, wenn man die weiteren Voraussetzungen macht, daß

1) die Anwesenheit gewisser chemischer Stoffe (Keimung auf Nährlösung) die Ausbildung der Hemmungsschicht verhindert, bezw. eine einmal gebildete Hemmungsschicht wieder auflöst, und daß
2) die Inaktivierung der Hemmungsschicht durch Belichtung nur bei höheren Keimungstemperaturen stattfindet, während das Licht bei niederen Keimungstemperaturen die Hemmungsschicht überhaupt nicht zu beeinflussen vermag. Die keimungshemmende Wirkung des Lichtes bei niederen Keimungstemperaturen würde in diesem Fall auf dem Umwege einer Verzögerung des Keimungsprozesses selbst zu erklären sein, indem das Licht in bekannter Weise der Streckung der pflanzlichen Organe entgegenwirkt (XIII).

XV. Die Einwirkung intermittierender Temperaturen im Keimbett.

In den früheren Abschnitten dieser Arbeit sind ausschließlich Untersuchungen über das Verhalten der Körner von *Chloris ciliata* bei verschiedenen konstant einwirkenden Temperaturen wiedergegeben oder aber, soweit es sich um Anwendung verschiedener Temperaturen während eines Versuches handelte, die Versuche auf (sofort oder erst während der Versuchsdauer selbst) entspelzte Körner beschränkt. Versuche über die vorhergehende Einwirkung niederer oder die dauernde Einwirkung regelmäßig intermittierender Temperaturen auf dauernd nicht entspelzte Körner, in denen es also in erster Linie auf den Temperaturwechsel ankommt, sind im obigen nicht enthalten und sollen den Inhalt der letzten Abschnitte bilden.

Bereits in meiner vorjährigen Mitteilung über die Keimung von *Chloris ciliata* bin ich mit einigen Worten auf die Einwirkung intermittierender Temperaturen im Keimbett eingegangen. „Die mit (nicht entspelzten) Samen beschickten Petrischalen wurden, bevor sie in den (dunkeln) Thermostaten von 35⁰ gestellt wurden, auf 1—5 Tage Temperaturen von 0,⁰, 6—9⁰ und 15⁰ ausgesetzt, ohne daß dadurch eine Steigerung der Keimprozente sich hätte erzielen lassen."

Im Gegensatz zu diesen früheren negativen Versuchsergebnissen habe ich nun neuerdings deutliche Förderungen der Dunkelkeimung nicht entspelzter Körner bei vorhergehender Einwirkung niederer Temperaturen beobachten können. Diese Feststellung, sowie gleichzeitig die Lösung des zu den früheren Versuchen anscheinend vorliegenden Widerspruches enthält die folgende Zusammenstellung von Versuchen (Seite 96), in denen die Körner gleicher Ernte, aber zu verschiedenen Zeiten und damit verschiedener Nachreife zuerst im Keimbett bei Temperaturen von 5—6⁰ gehalten und dann ins dunkle Keimbett von 33—34⁰ übertragen wurden.

Als Ergebnisse dieser (im Herbst 1911 mit *Chloris* Ernte 1911 wiederholten) Versuche ist hervorzuheben, daß ein vorübergehender Aufenthalt der nicht entspelzten Körner im Keimbett bei niederen Temperaturen und darauf folgende Temperaturerhöhung bei Samen geringer Nachreife keine, bei solchen guter Nachreife innerhalb gewisser Grenzen eine deutliche Erhöhung der Keimprozente bedingt. In den früheren Versuchen vom Jahre 1909 waren nun, wie ich nachträglich aus den damaligen Versuchsprotokollen feststellen konnte, ausschließlich Samen geringer Nachreife

Tabelle 51.

Chloris ciliata, Ernte 1910. Nicht vorgetrocknet.

Nicht entspelzte Körner. Versuche in Dunkelheit.

Versuch vom 11. Oktober 1910 (schlecht nachgereifte Körner)	Keimprozente bei 33/34° (dunkel)	Versuch vom 10. Februar 1911 (gut nachgereifte Körner)	Keimprozente bei 33/34° (dunkel)
Sofort in 33/34°	8	Sofort in 33/34°	31
1 Tag in 5/6°, dann in 33/34°	8,5	1 Tag in 5/6°, dann in 33/34°	44,5
2 Tage „ „ „ „ „	6,5	2 Tage „ „ „ „ „	49
3 „ „ „ „ „ „	2,5	3 „ „ „ „ „ „	36
5 „ „ „ „ „ „	1,5	5 „ „ „ „ „ „	39
7 „ „ „ „ „ „	0	7 „ „ „ „ „ „	20
10 „ „ „ „ „ „	0	10 „ „ „ „ „ „	13
12 „ „ „ „ „ „	0	12 „ „ „ „ „ „	7,5

verwendet, womit der scheinbare Widerspruch zu den neuen Versuchsergebnissen aufgehoben ist.

Weiter folgt aus der obigen Tabelle, daß die Keimprozente bei längerer Einwirkung niederer Temperaturen auch bei den nicht entspelzten Körnern guter Nachreife schließlich sinken, daß also die fördernde Einwirkung niederer Temperaturen nur innerhalb eng gezogener Grenzen stattfindet.

Zur Beurteilung der vorstehenden Erscheinungen sei zunächst wieder auf die früheren Feststellungen über den Einfluß niederer Temperaturen auf die entspelzten Samen verwiesen. Danach bewirken niedere Temperaturen, soweit sie nicht sehr tief sind und damit schon eine Schädigung bedingen, eine Umwandlung der an sich auch in Dunkelheit keimenden Körner in obligate Lichtkeimer. Da nach den früheren Versuchen (siehe S. 38) diese Feststellung sich auch auf die in den Spelzen befindlichen Körner erstreckt, in den obigen Versuchen aber die nicht entspelzten Körner nach dem Aufenthalt bei niederen Temperaturen ins dunkle Keimbett von 33—34° übertragen wurden, so können sie hier deswegen allmählich nicht mehr zur Keimung kommen, weil sie eben infolge des vorhergehenden Aufenthaltes bei niederen Temperaturen zu Lichtkeimern geworden sind.

Die Richtigkeit dieser Erklärung wurde durch weitere Versuche bestätigt, von denen der folgende hier noch angeführt sei (Tab. 52, S. 97.)

Damit ist das Sinken der Keimprozente der nicht entspelzten Körner nach einem längeren Aufenthalt bei niederen Temperaturen und späterer Dunkelkeimung klargestellt; die weitere Tatsache, daß die

Tabelle 52.

Chloris ciliata, Ernte 1911, vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Versuchsbeginn: 29. Oktober.

	Keimprozente bei 33/34° in Dunkelheit		Keimprozente bei 33/34° in Tageslicht	
	nicht entspelzte Körner	entspelzte Körner	nicht entspelzte Körner	entspelzte Körner
Sofort in 33/34°	18	95	71,5	97
1 Tag bei 12° (dunkel), dann in 33/34°	43,5	95,5	76	94
2 Tage „ „ „ „ „ „	42	93	81	96
3 „ „ „ „ „ „ „	47,5	89	83,5	100
5 „ „ „ „ „ „ „	23	45	80	98,5
10 „ „ „ „ „ „ „	9,5	22,5	87	99

Keimprozente der nicht genügend nachgereiften Scheinfrüchte bedeutend schneller durch diese Behandlung sinken, als die der gut nachgereiften, erklärt sich nach den früheren Feststellungen ohne weiteres dadurch, daß die Samen geringer Nachreife durch einen vorübergehenden Aufenthalt bei niederen Temperaturen schneller in obligate Lichtkeimer verwandelt werden als solche guter Nachreife, bei denen ein wenigtägiger Aufenthalt bei niederen Temperaturen erst eine geringe Herabsetzung der späteren Keimprozente in Dunkelheit erkennen läßt (vergl. die Ausführungen des Abschnittes VIII).

In soweit stimmen diese Versuchsergebnisse mit den früheren Untersuchungen über die Lichtkeimung von *Chloris ciliata* überein; das Sinken der Keimprozente in den obigen Tabellen enthält keine Besonderheit. Was dagegen ein vollständig neues Ergebnis darstellt, ist die Erhöhung der Keimprozente der nicht entspelzten Körner (gute Nachreife vorausgesetzt) durch einen vorübergehenden Aufenthalt bei niederen Temperaturen und darauf folgende Temperaturerhöhung gegenüber einer Keimung bei konstanten Temperaturen. Damit ist der Nachweis erbracht, daß nicht nur die Höhe der Keimungstemperatur, sondern auch Temperaturschwankungen in bestimmter Weise die Keimprozente zu beeinflussen vermögen.

Die Tabelle 52 enthält nun gleichzeitig den prinzipiell wichtigen Nachweis, daß eine Steigerung der Keimprozente entspelzter Körner durch vorübergehende Einwirkung niederer Temperaturen und Temperatur nicht erfolgt, eine Feststellung, die durch alle weiteren Versuche ausnahmslos bestätigt wurde (siehe die folgenden Tabellen 53—56).

Bei entspelzten Körnern wirken Anwendung verschiedener Temperaturen und Temperaturwechsel während des Keimprozesses nicht als Temperaturschwankungen, vielmehr haben die verschiedenen Temperaturen sichtlich nur den für sie und ihre Einwirkungsdauer schon bekannten Effekt: in erster Linie die Auslösung der Keimung während des Aufenthaltes bei höheren Temperaturen und die Umwandlung in Lichtkeimer während des Aufenthaltes bei niederen Temperaturen. Aus diesen Wirkungen heraus erklären sich die Keimungen entspelzter Körner bei Temperaturschwankungen während des Keimungsverlaufes. —

Bedeutend auffallender als die in den eben erwähnten Versuchen mit vorhergehender Einwirkung niederer Temperaturen und darauf folgender Erhöhung derselben (also einmaligen Temperatur wechsel) erzielten Steigerungen der Keimprozente der nicht entspelzten Körner waren die weiteren Versuchsergebnisse mit intermittierenden Temperaturen, d. h. mit regelmäßigem Wechsel der Einwirkung niederer und höherer Temperaturen während einer mindestens vierwöchentlichen Versuchsdauer.

In den ersten Versuchen dieser Art wurden nicht entspelzte Körner abwechselnd je einen Tag bei 33—34^0 und einen Tag bei 20^0 gehalten. Die folgende Zusammenstellung enthält gleichzeitig die Keimprozente der entspelzten Körner bei der gleichen Behandlung.

Tabelle 53.

Chloris ciliata, Ernte 1910.

Versuchsbeginn: 25. Januar 1911. Versuche in Dunkelheit.

	Keimprozente der nicht entspelzten Körner	Keimprozente der entspelzten Körner
1) konstant 20°	26	70
2) „ 33/34°	24,5	93,5
3) 24 Stunden 33/34°, 24 Stunden 20° (mit 33/34° beginnend)	63	92
4) 24 „ 20°, 24 Stunden 33/34° „ 20° „	66	90,5

Die weiteren Versuche erfuhren eine Abänderung in dem Sinne, daß die Dauer des Aufenthaltes bei den verschiedenen Temperaturen nicht gleich, sondern verschieden gewählt wurde, so daß die Körner teils die längere Zeit bei niederen, teils die längere Zeit bei höheren Temperaturen verblieben.

Die folgende Zusammenstellung enthält den ersten grundlegenden Versuch dieser Art.

Tabelle 54.

Chloris ciliata, Ernte 1910.

Versuchsbeginn: 8. Februar 1911. Versuche in Dunkelheit.

	Keimprozente der nicht entspelzten Körner	Keimprozente der entspelzten Körner
1) konstant 33/34°	27	92.5
2) 22 Stunden 33/34°, 2 Stunden 19/20°	30	94
3) 16 „ „ 8 „ „	39	95
4) 8 „ „ 16 „ „	60,5	91,5
5) 2 „ „ 22 „ „	79,5	82
6) konstant 19/20°	29	67,5

Über den Verlauf der Keimung berichtet gleichzeitig die folgende Zusammenstellung einer weiteren Versuchsreihe, in welcher ausschließlich n i c h t entspelzte Körner zur Verwendung gekommen waren.

Tabelle 55.

Chloris ciliata, Ernte 1910.

Versuche in Dunkelheit, nicht entspelzte Körner.

Versuchsbeginn: 13. Februar 1911.

Versuchsanstellung	Keimprozente nach 1 Tagen	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	30	40
Konstant 33/34°	0	13	25,5	28	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
22 Std. 33/34°, 2 Std. 19/20°	0	11	21	26	30,5	31,5	31,5	31,5	32	32	32	32	32	32	32
16 „ „ 8 „ „	0	4,5	20	40,5	46	47	48	48	48	48	48	48	48	48	48
8 „ „ 16 „ „	0	0	7,5	30	57,5	66	68	68,5	70	70	70,5	70,5	70,5	70,5	70,5
2 „ „ 22 „ „	0	0	0	0	28,5	59,5	71	75	77	79,5	79,5	81	81	81	81
konstant 19/20°	0	0	0	0	3	14,5	27	31,5	32	32	32	32	32	32	32

Als weitere Beispiele seien umstehend (Tab. 56) einige Versuche mit *Chloris* Ernte 1911 angeführt.

Die angeführten Versuche genügen, um die Gesetzmäßigkeit der Einwirkung intermittierender Temperaturen auf die Keimung der nicht entspelzten und entspelzten Körner von *Chloris ciliata* hervortreten zu lassen.

W ä h r e n d d i e e n t s p e l z t e n S a m e n i n k e i n e m F a l l (auch nicht in den sonstigen, hier nicht wiedergegebenen Versuchsreihen)

Tabelle 56.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Versuche in Dunkelheit.

	Keimprozente der nicht entspelzten Körner	Keimprozente der entspelzten Körner
I. Versuch vom 1. September 1911:		
1) konstant 33/34°	6,5	93
2) 20 Stunden 33/34°, 4 Stunden 19°	21	94
3) 4 „ „ 20 „ „	43	91,5
4) konstant 19°	11,5	54
II. Versuch vom 25. September:		
1) konstant 33/34°	7,5	93
2) 20 Stunden 33/34°, 4 Stunden 19°	31,5	92,5
3) 4 „ „ 20 „ „	57	94
6) konstant 19°	10	56,5
III. Versuch vom 19. Oktober:		
1) konstant 33/34°	20	97
2) 20 Stunden 33/34°, 4 Stunden 19°	42,5	94,5
3) 4 „ „ 20 „ „	73,5	90,5
4) konstant 19°	19,5	64

eine fördernde Wirkung der Einwirkung intermittierender Temperaturen erkennen lassen, ihre Keimprozente sich vielmehr zwischen den für die einzelnen Keimungstemperaturen charakteristischen Zahlen bewegen, lassen sich die bei konstanten Temperaturen relativ geringen Keimprozente der nicht entspelzten Körner im dunkeln Keimbett durch geeignete Anwendung intermittierender Temperaturen in bedeutender Weise steigern. Diese Steigerung muß im Hinblick auf die Wirkungslosigkeit intermittierender Temperaturen auf entspelzte Samen mit der Spelzenfunktion unmittelbar in Zusammenhang stehen, worauf im nächsten Abschnitt näher eingegangen wird.

Die Frage der Wirksamkeit der intermittierenden Temperaturen hängt weiter davon ab, ob die tiefen oder höheren Temperaturen die längere oder kürzere Zeit eingewirkt haben: nur wenn die tiefen Temperaturen die längere, die höheren die kürzere Zeit eingewirkt haben, werden die Keimprozente in bedeutender Weise gesteigert; im umgekehrten Fall ist die Erhöhung der Keimprozente eine viel unbedeutendere. Daraus folgt sofort, daß nicht nur der Temperaturwechsel

an sich, sondern auch die relative Dauer des Aufenthaltes bei niederen im Vergleich zu der bei höheren Temperaturen die Erhöhung der Keimprozente bedingt.

Aus den oben mitgeteilten Versuchen läßt sich weiter bereits schließen, daß die Steigerung der Keimprozente der nicht entspelzten Körner im dunkeln Keimbett mittels Anwendung intermittierender Temperaturen um so leichter gelingt, je höher das jeweilige Nachreifestadium ist. Die vom 15. bis 18. August vorgetrockneten Samen der Ernte 1911 erhöhen, wie die Zunahme der Keimungsenergie der entspelzten Körner zeigt, bei weiterer trockener Aufbewahrung allmählich ihre Nachreife, worauf schon früher hingewiesen ist. Die gleiche Behandlung (20 Stunden 19° und 4 Stunden 33—34°) bewirkte eine Steigerung der Keimprozente

im Versuch vom 1. September von 6,5 bezw. 11,5 auf 43 %,
" " " 25. " " 7.5 " 10 " 57 ",
" " " 19. Oktober " 20 " 19.5 " 73.5 ",

Es wurden nun weiter noch umfangreiche Versuche mit Saatgut bedeutend geringerer Nachreife angesetzt. Diese Versuche ließen keine oder nur eine ganz unbedeutende Einwirkung der intermittierenden Temperaturen erkennen, so daß also gute Nachreife eine Grundbedingung ist, um die nicht entspelzten Körner von *Chloris ciliata* durch Anwendung intermittierender Temperaturen auch in Dunkelheit zur Keimung zu bringen.

Es liegt also bei Behandlung der Körner mit regelmäßig intermittierenden Temperaturen der gleiche Unterschied vor, der bereits in den eingangs dieses Abschnittes angeführten Versuchsreihen bei einmaliger vorhergehender Einwirkung niederer Temperaturen und darauf folgender Temperaturerhöhung beobachtet war: Erhöhung der Keimprozente der Scheinfrüchte guter Nachreife, keine Erhöhung für solche geringer Nachreife.

Ein Versuch, die Einwirkung der intermittierenden Temperaturen auf die Keimung von *Chloris ciliata* zu analysieren, muß immer davon ausgehen, daß neben dem Temperatur w e c h s e l die einzelnen Temperaturen selbst die in den Spelzen eingeschlossenen Körner in bestimmter Weise beeinflussen. Nach dem obigen werden die nicht entspelzten Körner durch einen Temperatur w e c h s e l in der Keimung gefördert. Es ist klar, daß neben dem Temperaturwechsel die einzelnen Temperaturen als solche, d. h. die niederen Temperaturen einerseits und die höheren Temperaturen andererseits die Keimungsergebnisse beeinflussen, in derselben Weise wie eine konstant einwirkende niedere oder höhere Temperatur das Verhalten der Samen bestimmt. Es muß also festgestellt werden, welche Ergebnisse auf den Temperaturwechsel und

welche auf die Wirkung der einzelnen Temperaturen, also der niederen und der höheren Temperatur, zurückgeführt werden müssen.

Nach den Feststellungen der früheren Abschnitte läßt sich die Einwirkung der niederen und der höheren Temperaturen wiederum wie folgt charakterisieren:

1) die niederen Temperaturen bewirken in erster Linie eine Umwandlung der an sich auch in Dunkelheit keimenden Samen in Lichtkeimer. Da die im obigen erwähnten Versuche mit intermittierenden Temperaturen in Dunkelheit angestellt sind, so kommen die einmal lichtempfindlich gewordenen Samen dort dann nicht mehr zur Keimung.
2) in dem gleichen Sinne wirkt der Sauerstoffmangel in den Spelzen bei höheren Temperaturen;
3) die höheren Temperaturen bewirken schließlich, daß die im dunkeln Keimbett befindlichen Körner ihre Keimfähigkeit einbüßen, so daß sie nach einem längeren Dunkelaufenthalt bei höheren Temperaturen dann überhaupt nicht mehr zur Keimung gebracht werden können.

Bei der Anwendung intermittierender Temperaturen in der oben angegebenen Weise befinden sich nun die nicht entspelzten Körner abwechselnd eine bestimmte Zeit bei niederen und die übrige Zeit bei höheren Temperaturen; dementsprechend müssen sich alle soeben angeführten Wirkungen dieser Temperaturen auf das in den Spelzen eingeschlossene Korn bemerkbar machen.

Es war nun weiter in den früheren Versuchen schon festgestellt, daß die obigen Wirkungen, d. h. die Umwandlung in lichtempfindliche Samen und die Herabdrückung der Keimprozente durch Dunkelaufenthalt bei höheren Temperaturen und Sauerstoffmangel in den Spelzen sich entsprechend der verschiedenen Keimungsgeschwindigkeit bei Samen geringer Nachreife in ganz bedeutend schnellerer Weise bemerkbar machen als bei Samen guter Nachreife.

Dementsprechend entscheidet die größere oder geringere Keimungsenergie, d. h. die bessere oder schlechtere Nachreife, die Frage, inwieweit die M ö g l i c h k e i t besteht, die nicht entspelzten Körner von *Chloris ciliata* durch Einwirkung intermittierender Temperaturen auch in Dunkelheit zur Keimung zu bringen: für Samen geringer Nachreife ist die Frage zu verneinen, da hier die rasche Umwandlung in lichtempfindliche Samen und die Herabsetzung der Keimfähigkeit eine vorzeitige Keimunfähigkeit in Dunkelheit bedingen.

In diesem Sinne erklärt sich der folgende Versuch, in dem nicht entspelzte Körner geringer Nachreife während 25 Tagen in verschiedenster Weise im dunkeln Keimbett mit intermittierenden Temperaturen behandelt, dann entspelzt und so in die konstante Temperatur von 33—34° und Tageslicht ausgelegt wurden.

Tabelle 57.

Chloris ciliata, Ernte 1911, unmittelbar vor Versuchsbeginn 48 Stunden bei 72 75 vorgetrocknet.

Versuchsbeginn: 13. Juli.

Körner zuerst unentspelzt in Dunkelheit, dann entspelzt in Tageslicht.

Behandlung der nicht entspelzten Körner vom 13. Juli bis 7. August (Dunkelheit)	Berechnung der durchschnittlichen Temperatur während der Keimung im unentspelzten Zustand	Keimprozente im unentspelzten Zustand	Keimprozente nach der am 7. August erfolgten Entspelzung, bei 33/34° und Tageslicht
1) konstant 2°	(2°)	0	53,5
2) „ 5/6°	(5/6°)	0	71
3) „ 12°	(12°)	0	86,5
4) „ 19°	(19°)	0	38
5) „ 24°	(24°)	0	17
6) „ 28°	(28°)	0,5	13,5
7) 4 Std. 28°, 20 Std. 2°	6,3	0	40,5
8) „ „ „ „ „ 5/6°	9,3°	0,5	60,5
9) „ „ „ „ „ 12°	14,7°	1	79
10) „ „ „ „ „ 19°	20,5	2,5	29,5
11) „ „ „ „ „ 24°	24,6	0	18
12) 20 Std. 28°, 4 Std. 2	23,7°	0	26
13) „ „ „ „ „ 5/6°	24,2°	0,5	17,5
14) „ „ „ „ „ 12°	25,4°	0	21
15) „ „ „ „ „ 19°	26,5	0	29
16) „ „ „ „ „ 24	27,4°	0	16
17) 4 Std. 19°, 20 Std. 2°	4,8	0	75,5
18) „ „ „ „ „ 5/6°	7,8°	0	86
19) „ „ „ „ „ 12°	13,2°	0	84
20) 20 Std. 19°, 4 Std. 2°	16,2	0	54
21) „ „ „ „ „ 5/6°	16,7°	0	52,5
22) „ „ „ „ „ 12°	17,8	0	45

Anm.: Krankhafte Keimungen nicht berücksichtigt.

Eine nennenswerte Steigerung der Keimprozente der nicht entspelzten Körner durch Anwendung intermittierender Temperaturen im dunkeln Keimbett wurde entsprechend der geringen Nachreife der verwendeten Samen nicht erzielt. Daß hieran tatsächlich einerseits die Umwandlung der inneren Körner in lichtempfindliche Samen (soweit sie nicht infolge ungenügender Nachreife an sich schon Lichtkeimer waren), andererseits die Herabsetzung der Keimfähigkeit durch Dunkelheit im Keimbett bei hohen Temperaturen die Ursache sind, beweisen die Keimprozente bei späterer Entspelzung und Auslegen der entspelzten Körner ins belichtete Keimbett.

Im übrigen stimmen die Ergebnisse der vorstehenden Versuchsreihe mit den früheren Versuchen überein, daß nämlich, abgesehen von Schädigungen durch längeren Aufenthalt bei sehr tiefen Temperaturen, die Temperaturen bis zu 12° keine Herabdrückung der Keimfähigkeit bewirken, während der längere Aufenthalt im dunkeln Keimbett und unentspelzten Zustande bei 19—28° die Keimfähigkeit selbst in verschieden starker Weise herabsetzt, wobei gleichzeitig auch eine Umwandlung in Lichtkeimer bei diesen Temperaturen feststellbar bleibt.

Um die Übersicht über die bei der Einwirkung der intermittierenden Temperaturen tätigen Komponenten, d. h. über die Einwirkung der niederen und der höheren Temperaturen auf das innere, von den Spelzen eingeschlossene Korn zu ermöglichen, habe ich in Spalte 2 der obigen Tabelle die Temperaturmittel für die einzelnen angewandten intermittierenden Temperaturen berechnet, d. h. die mittleren Temperaturwerte bei entsprechender Berücksichtigung von Höhe der Temperaturen und Zeit der Einwirkung. Es zeigt sich aus den weiteren Versuchsergebnissen (Spalte 4), daß bei einer bestimmten intermittierenden Behandlung der nicht entspelzten Körner die Keimprozente der Körner bei späterer Entspelzung, d. h. also die Wirkung der bei einer intermittierenden Behandlung tätigen Temperaturkomponenten auf das in den Spelzen befindliche Korn, was Umwandlung in Lichtkeimer und Vernichtung der Keimfähigkeit anbetrifft, durch die Durchschnittstemperatur während der intermittierenden Behandlung und nicht durch die Temperaturschwankungen während dieser Behandlung bedingt wird, woraus zu folgen scheint, daß eine etwaige Erhöhung der Keimprozente der in den Spelzen befindlichen Körner nicht in einer unmittelbaren fördernden Einwirkung auf das innere Korn selbst bestehen kann, dieses vielmehr ausschließlich in der oben angegebenen Weise, d. h. Umwandlung in Lichtkeimer und Herabsetzung der Keimfähigkeit beeinflußt wird. —

Der gleiche Nachweis wurde auch für Samen guter Nachreife erbracht und ist teilweise in den folgenden Darlegungen enthalten.

In den obigen Versuchen, in denen zuerst nachgewiesen wurde, daß

die gut nachgereiften nicht entspelzten Körner durch geeignete Anwendung intermittierender Temperaturen auch im dunkeln Keimbett zur Keimung gebracht werden können (Tab. 54—56), kamen Temperaturen von 19—20° und 33—34° zur Verwendung. In den folgenden Versuchen wurden die gleichen Samen mit tieferen Temperaturen als 19—20° intermittierend behandelt.

Es seien als Beispiel zwei Parallelversuche zu dem schon früher erwähnten Versuch mit *Chloris* Ernte 1910 vom 8. Februar 1911 angeführt (Parallelversuch siehe Tabelle 54).

Tabelle 58.

Chloris ciliata, Ernte 1910.

Versuchsbeginn: 8. Februar 1911. Versuche in Dunkelheit.

	Keimprozente der nicht entspelzten Körner	Keimprozente der entspelzten Körner
1) konstant 33/34°	27	92,5
2) 22 Stunden 33/34°, 2 Stunden 10°	46	93,5
3) 16 „ „ 8 „ „	41	92
4) 8 „ „ 16 „ „	44,5	90
5) 2 „ „ 22 „ „	8	34
6) konstant 10°	0	0
7) konstant 33/34°	27	92,5
8) 22 Stunden 33/34°, 2 Stunden 5/6°	34	95
9) 16 „ „ 8 „ „	29	91,5
10) 8 „ „ 16 „ „	12,5	79
11) 2 „ „ 22 „ „	0	37
12) konstant 5/6°	0	0

Während sich bei den früheren Versuchen, d. h. bei einer Intermission von 19—20° auf 33—34° bei dem gleichen Samen als Gesetzmäßigkeit ergeben hatte, daß die Scheinfrüchte die längere Zeit bei niederen und die kürzere Zeit bei höheren Temperaturen verbleiben müssen, um die maximalen Keimprozente zu erzielen, trifft diese Gesetzmäßigkeit bei den eben nicht mehr zu. Denn hier sind es gerade die kurz einwirkenden niederen und lang einwirkenden höheren Temperaturen, bei denen die meisten Keimprozente auftreten.

Des Rätsels Lösung liegt auch hier wieder in der Beeinflussung des inneren Kornes durch die niederen und die Wirkung von Sauerstoffmangel und Dunkelheit bei höheren Temperaturen. Die im obigen Ver-

such verwendeten nicht entspelzten Körner wurden nach fast sechswöchentlicher Behandlung mit intermittierenden Temperaturen entspelzt und ins belichtete Keimbett von 33—34° übertragen. Es keimten noch:

1) 8,5%	4) 21 %	7) 8,5%	10) 18%
2) 1,5 „	5) 75,5 „	8) 5,5 „	11) 62 „
3) 4 „	6) 95,5 „	9) 3,5 „	12) 58 „

(Die Zahlen entsprechen den Versuchsnummern der Tabelle 58. Krankhafte Keimungen nicht angeführt.)

Umwandlung in Lichtkeimer und Vernichtung der Keimfähigkeit sind auch hier wieder die Wirkungen der bei der Einwirkung intermittierender Temperaturen tätigen Komponenten; und da die obigen Versuche mit intermittierenden Temperaturen in Dunkelheit angestellt waren, so waren auch die zwar keimfähig gebliebenen aber nicht mehr im Licht keimfähigen Körner nicht mehr imstande, dort auszukeimen. Bei der angewandten intermittierenden Behandlung: längere Zeit kalt (5—10°), kürzere Zeit warm (33—34°), genügten die einwirkenden niederen Temperaturen, um die in den Spelzen eingeschlossenen Körner in Lichtkeimer umzuwandeln, bevor eine Keimung erfolgen konnte. Die Verlangsamung des Keimungsverlaufes durch diese Temperaturen ist also eine derartig bedeutende, daß die in den Spelzen befindlichen Körner vorzeitig in Lichtkeimer umgewandelt werden.

Bei der zuerst angewandten intermittierenden Behandlung war als niedere Temperatur die Temperatur von 19—20° verwendet; der Keimungsverlauf bei der Intermission: längere Zeit 19—20°, kürzere Zeit 33—34°, zeigt ebenfalls bereits (siehe Tabelle 55) eine ganz bedeutende Verlangsamung des Keimungsprozesses, die jedoch, wie die Keimprozente in Dunkelheit zeigen, noch nicht derartig sein kann, daß die Samen vorzeitig zu Lichtkeimern werden.

Die Ergebnisse der Versuche mit intermittierenden Temperaturen in Dunkelheit werden also in hohem Maße durch die Wirkungen der betreffenden Temperaturen selbst verdeckt. Man kann nun diese Störungen dadurch vermeiden, daß man die Scheinfrüchte während des Aufenthaltes bei höheren Temperaturen belichtet, da in diesem Falle die bei niederen Temperaturen etwa zu Lichtkeimern gewordenen Körner ebenfalls auskeimen. Die folgende Zusammenstellung enthält eine derartige Versuchsreihe, in der die konstante künstliche Lichtquelle von 800—900 NK. zur Verwendung gekommen ist (Tab. 59, S. 107).

Nach diesen Versuchen werden die maximalen Keimprozente ebenfalls wieder bei längerer Einwirkung der niederen und kürzerer Einwirkung der höheren Temperaturen erzielt, und zwar gilt diese Gesetzmäßigkeit hier ohne jede Ausnahme, sowohl wie früher bei Intermission

Tabelle 59.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Vorgetrocknet 20.—26. Juni bei 72/75°.

Versuche mit entspelzten und nicht entspelzten Körnern.

Versuchsbeginn: 26. Juni.

	Keimprozente der nicht entspelzten Körner bei gleicher Behandlung	Keimprozente der entspelzten Körner bei gleicher Behandlung
Dauernd 33/34° in Dunkelheit	9,5	88,5
„ „ „ konstantem Nernstlicht	35,5	96
18 Stunden Nernstlicht 33/34°, 6 Stunden Dunkel 5/6°	69	93,5
„ „ „ „ „ „ „ 12°	70,5	98
„ „ „ „ „ „ „ 19°	43	94
„ „ „ „ „ „ „ 24°	48,5	95
6 Stunden Nernstlicht 33/34°, 18 Stunden Dunkel 5/6°	96	96
„ „ „ „ „ „ „ 12°	99	98,5
„ „ „ „ „ „ „ 19°	72	97
„ „ „ „ „ „ „ 24°	56	95,5

von 19° auf 33—34°, wie auch von 5° bezw. 12° auf 33—34°. Gleichzeitig enthalten diese Versuche das weitere wichtige Ergebnis, daß die Einwirkung der intermittierenden Temperaturen eine um so wirksamere ist, je größer das Temperaturintervall zwischen angewandter niederer und höherer Temperatur ist. Intermissionen von 5° bezw. 12° auf 33—34° bewirken bessere Keimungen als solche gleicher Art aber von 19° bezw. 24° auf 33—34°.

Diese letztere Feststellung läßt sich übrigens auch in Versuchen in Dunkelheit machen; wenn man nämlich die Einwirkung der niederen Temperaturen so kurz wählt, daß eine zu frühzeitige Umwandlung in obligate Lichtkeimer nicht stattfinden kann, so zeigt auch hier die Wirkung der gleichen intermittierenden Behandlung mit Zunahme des Temperaturintervalls steigende Tendenzen.

Ein Versuch dieser Art ist umstehend in Tab. 60 wiedergegeben.

Wählt man die Zeit des Aufenthaltes bei niederen Temperaturen länger, so tritt die eigentliche Gesetzmäßigkeit der Einwirkung intermittierender Temperaturen nicht zutage, da es sich um Versuche in Dunkelheit handelt.

Man muß daher bei allen Versuchen mit intermittierenden Temperaturen die Einwirkung der angewandten Temperaturen an sich in Rechnung ziehen und feststellen, was Wirkung dieser einzelnen Temperaturen

Tabelle 60.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.
Versuche in Dunkelheit.
Versuchsbeginn 12. Oktober.

	Keimprozente der nicht entspelzten Körner	Keimprozente der entspelzten Körner
21 Stunden 33/34°, 3 Stunden 1,5°	43	96,5
„ „ „ „ „ 5/6°	47,5	94,5
„ „ „ „ „ 12°	42	97
„ „ „ „ „ 19°	33	96,5
„ „ „ „ „ 24°	23	95
konstant 33/34°	18	95,5

an sich und was Wirkung des Temperatur w e c h s e l s ist. Die obigen Versuche haben ergeben, daß neben den Wirkungen der die intermittierende Behandlung zusammensetzenden Komponenten, also der niederen Temperatur einerseits und der höheren Temperatur andrerseits tatsächlich eine deutliche Wirkung eines Temperatur w e c h s e l s bei geeigneter Anwendung der Einwirkungsdauer der einzelnen Temperaturen vorliegt, eine Wirkung, die sich nicht ohne weiteres durch die früheren Feststellungen über die Einwirkung der verschiedenen Temperaturen auf entspelzte und nicht entspelzte Körner erklären läßt. —

Die im obigen gefundene Gesetzmäßigkeit der Einwirkung intermittierender Temperaturen auf die Keimung von *Chloris ciliata* sei nochmals in der folgenden Weise zusammengefaßt:

1) Entspelzte Körner erfahren durch Anwendung intermittierender Temperaturen keine Förderung der Keimung, insbesondere gelingt es nicht, die durch niedere Temperaturen lichtempfindlich gewordenen Körner durch Behandlung mit intermittierenden Temperaturen zur Keimung zu bringen.

2) Nicht entspelzte Körner erfahren durch Anwendung intermittierender Temperaturen deutliche Steigerungen der Keimprozente, die um so größer sind, je größer das bei der intermittierenden Behandlung verwendete Temperaturintervall ist; die Behandlung mit intermittierenden Temperaturen ist ferner dann am wirksamsten, wenn die „niederen“ Temperaturen die längere und die „höheren“ Temperaturen die kürzere Zeit einwirken.

3) Bei Versuchen mit intermittierender Behandlung in Dunkelheit kann diese Gesetzmäßigkeit in erster Linie dadurch verdeckt werden, daß die in den Versuchen verwendeten niederen Temperaturen gleichzeitig eine Umwandlung der in den Spelzen befindlichen Körner in Lichtkeimer bewirken, so daß diese dann im dunkeln Keimbett nicht mehr keimen können.

Hiermit in Zusammenhang steht die weitere Tatsache, daß intermittierende Temperaturen im dunkeln Keimbett nur bei gut nachgereiften Samen wirksam sind, die hohe Keimungsenergie besitzen, und außerdem bei diesen hauptsächlich auch nur dann, wenn die bei der intermittierenden Behandlung verwendeten Temperaturen nicht zu tiefe sind (nicht unter etwa 16°). Die optimalen Bedingungen für intermittierende Behandlung in D u n k e l h e i t liegen vor, wenn die nicht entspelzten Körner zwei bis vier Stunden täglich bei 33—34° und 20—22 Stunden bei 16—20° gehalten werden.

XVI. Zur Erklärung der Einwirkung intermittierender Temperaturen im Keimbett.

Die umfangreichen Ausführungen des vorigen Abschnittes waren nötig, um in einwandfreier Weise den Nachweis zu führen, daß bei der Einwirkung intermittierender Temperaturen auf die nicht entspelzten Körner von *Chloris ciliata* neben den besonderen Wirkungen der einzelnen Komponenten, also der niederen Temperatur einerseits und der höheren Temperatur andererseits, auch der Temperaturwechsel selbst und die Art der intermittierenden Behandlung, also eine geeignete Kombination niederer und höherer Keimungstemperaturen, Änderungen und insbesondere Erhöhungen der Keimprozente bedingen.

Es lassen sich daher im Hinblick hierauf und auf die früheren Ausführungen über die Spelzenfunktion von *Chloris ciliata* folgende Sätze gegenüberstellen:

1) die Einwirkung intermittierender Temperaturen bedingt nur bei den n i c h t entspelzten Körnern eine Erhöhung der Keimprozente, muß also auf einer Spelzenfunktion beruhen;

2) die Spelzenfunktion beruht nach den früheren ausführlichen Versuchen ausschließlich in der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes.

Daraus folgt mit Notwendigkeit weiter: die Erhöhung der Keimprozente der nicht entspelzten Körner bei Anwendung intermittierender Temperaturen muß darauf beruhen, daß die durch die Spelzen bedingte Erschwerung des Sauerstoffzutrittes in mehr oder minder hohem Grade durch die Einwirkung der intermittierenden Temperaturen wieder aufgehoben wird.

Es fragt sich nun, auf welchem Wege das geschehen kann. Zunächst sei darauf hingewiesen, daß eine mechanische Lockerung des Spelzenzusammenhanges durch die Einwirkung intermittierender Temperaturen nicht vorliegt, eine Verbesserung des Sauerstoffzutrittes auf diesem Wege auch keine Erklärung dafür geben würde, warum die niederen Temperaturen die längere und die höheren Temperaturen die kürzere Zeit einwirken müssen, um eine gute Erhöhung der Keimprozente zu erzielen.

Bei der Besprechung der Spelzenfunktion war bereits besonderer Wert auf die Feststellung gelegt, daß die Spelzen das innere Korn lückenlos umschließen, und daß ein Zutritt des Sauerstoffes zum inneren Korn nur durch die mit Wasser vollständig getränkten Spelzen hindurch geschehen kann. Das innere von einer Wasserschicht völlig eingeschlossene Korn kann seinen Sauerstoffbedarf nur aus dem in dieser Schicht enthaltenen Sauerstoff decken.

Es mußte daher zunächst weiter festgestellt werden, in welchem Verhältnis Sauerstoffverbrauch und Sauerstoffzufuhr bei den einzelnen Temperaturen zu einander stehen, inwieweit insbesondere der zur Keimung verbrauchte und dem Quellungswasser entnommene Sauerstoff durch Neuabsorption aus der umgebenden Luft wieder ersetzt wird.

Der Absorptionskoeffizient des Wassers ist bekanntlich für die einzelnen Temperaturen ein sehr verschiedener und fällt mit zunehmender Temperatur. Die folgende Tabelle enthält genauere Daten über die Absorption von Sauerstoff in Wasser bei verschiedenen Temperaturen. α bedeutet dabei den Absorptionskoeffizienten, d. h. das von einem Volum Flüssigkeit bei der betreffenden Temperatur aufgenommene Volum eines Gases, q die Löslichkeit, d. h. die Menge des Gases in Grammen, welche von 100 g des reinen Lösungsmittels aufgenommen wird (zitiert nach Landolt-Börnstein, Physikalisch-Chemische Tabellen, Berlin, 1905, pag. 599).

Temperatur	α	q
0°	0,04890	0,006948
2°	0,04633	0,006576
5°	0,04286	0,006074
10°	0,03802	0,005370
12°	0,03637	0,005129
19°	0.03161	0.004428
20°	0,03102	0,004339
24°	0.02881	0.004009
28°	0.02691	0.003717
30°	0.02608	0.003588
35°	0.02440	0.003315

Der Absorptionskoeffizient ist bei den niederen Temperaturen

ganz bedeutend höher als bei den höheren und übertrifft z. B. bei 12° den von 35° um 50%, so daß also hierin Unterschiede vorliegen, die nicht mehr vernachlässigt werden dürfen. *Die Sauerstoffversorgung muß infolge der besseren Absorptionsfähigkeit des Wassers bei tiefen Temperaturen eine bessere sein als bei hohen.*

Es kommt noch ein anderer mindestens ebenso wichtiger Punkt hinzu: die Verschiedenartigkeit des Sauerstoffverbrauchs in der Zeiteinheit bei niederen und höheren Keimungstemperaturen. Entsprechend den verlangsamten Wachstums- und Lebensvorgängen ist die Atmung bei niederen Temperaturen eine unvergleichlich geringere als bei hohen Keimungstemperaturen und dementsprechend der Sauerstoffverbrauch in der Zeiteinheit bei tiefen Temperaturen ein unzweifelhaft viel geringerer. Der bei höheren Temperaturen in den Spelzen vorliegende Sauerstoffmangel zeigt, daß der Sauerstoffverbrauch in der Zeiteinheit hier stärker ist, als die Sauerstoffzufuhr. Da nun aber bei niederen Temperaturen der Sauerstoffverbrauch in der Zeiteinheit ein unvergleichlich geringerer ist, die Sauerstoffzufuhr aber *mindestens* die gleiche, so folgt weiter, daß ein Sauerstoffmangel, der bei höheren Temperaturen unzweifelhaft vorliegt, bei niederen gar nicht zu bestehen braucht, daß also auch aus diesem Grunde die Spelzenfunktion sich in erster Linie bei höheren Temperaturen bemerkbar machen muß.

Der Unterschied zwischen Sauerstoffzufuhr und Sauerstoffverbrauch in den Spelzen bei verschiedenen Temperaturen sei im folgenden an einer etwas rohen Berechnung kurz dargelegt. Es seien die Temperaturen von 12° und 35° gewählt.

Der *Sauerstoffverbrauch* in der Stunde bei 35° sei = V gesetzt, der bei 12° = v.

Da der Keimungsverlauf bei 12° sich in mindestens 20mal längerer Zeit abspielt als bei 35° (festgestellt auf Grund der früher kurz angeführten Versuche mit entspelzten Samen auf Nährlösung), so ist v ganz bedeutend kleiner als V, es sei angenommen $v = \frac{1}{10}V$.

Die *Sauerstoffzufuhr* in der Stunde, d. h. die in dieser Zeit durch Neuabsorption aus der umgebenden Luft ersetzte Sauerstoffmenge sei bei 35° = Z, die bei 12° = z gesetzt.

Da der Absorptionskoeffizient des Wassers für Sauerstoff bei 12° 0,036, bei 35° 0,024 beträgt, so ist $z = \frac{3}{2}Z$.

Dementsprechend stellen sich Sauerstoffverbrauch und Sauerstoffzufuhr in 24 Stunden bei den konstanten Keimungstemperaturen von 12° und 35° wie folgt:

1) konstant 35°: Sauerstoffverbrauch in 24 Std. = 24 V.
Sauerstoffzufuhr in 24 Std. = 24 Z;

2) konstant 12^0: Sauerstoffverbrauch in 24 Std. $= 24 \times \frac{1}{10}$ V $= 2{,}4$ V.
Sauerstoffzufuhr in 24 Std. $= 24 \times \frac{3}{2}$ Z $= 36$ Z.

Sauerstoffzufuhr und Sauerstoffverbrauch stehen also bei 12^0 in einem viel günstigeren Verhältnis als bei 35^0, so daß vom Standpunkt der Sauerstoffversorgung aus die nicht entspelzten Körner von *Chloris* bei tieferen Temperaturen besser keimen müßten als bei höheren.

Das ist nun, allerdings nur innerhalb enger Grenzen, tatsächlich zu beobachten, wird aber vielfach von der gleichzeitigen Einwirkung der niederen Temperatur auf das innere Korn, d. h. durch die Umwandlung des inneren Kornes in einen Lichtkeimer verdeckt. Immerhin läßt sich bei Scheinfrüchten guter Nachreife mit Sicherheit die Tatsache feststellen, daß diese bei relativ niederen Temperaturen (z. B. 19^0 und 24^0)besser keimen als bei höheren ($33-34^0$).

Es ist bereits seinerzeit bei der Besprechung der Nachreife (Abschnitt VI) auf die eigenartige Tatsache hingewiesen, daß die Keimprozente entspelzter und nicht entspelzter Körner bei den verschiedenen angewandten Keimungstemperaturen nicht immer parallel zueinander verlaufen. Die entspelzten Körner keimten auf Fließpapier mit destilliertem Wasser unter allen Umständen bei höheren Temperaturen mit höherem Prozentsatz als bei tieferen; die nicht entspelzten dagegen zeigen dies Verhalten nur bei schlechter Nachreife; bei guter Nachreife keimen sie bei 19^0 mindestens mit dem gleichen, in den meisten Fällen sogar mit einem höheren Prozentsatz als bei $33-34^0$. Da die entspelzten Körner unter allen Umständen das umgekehrte Verhalten zeigen, so folgt daraus, daß die Spelzenfunktion sich bei den einzelnen Temperaturen in verschiedener Weise bemerkbar macht, und zwar, daß sie bei höheren Temperaturen entsprechend der relativ stärkeren Herabdrückung der Keimprozente in stärkerem Maße, bei niederen Temperaturen entsprechend der relativ geringeren Herabdrückung der Keimprozente in geringerem Maße den Sauerstoffzutritt erschwert, bezw. daß die Sauerstoffversorgung durch die Spelzen hindurch bei höheren Temperaturen unzureichend, bei niederen Temperaturen weniger unzureichend ist.

Die folgende Tabelle 61 enthält nochmals einige Angaben über die Gegensinnigkeit der Keimprozente entspelzter und nicht entspelzter Körner bei verschiedenen Keimungstemperaturen.

Die Unterschiede zwischen den Keimprozenten der niederen und höheren Temperaturen bei den nicht entspelzten Körnern müßten noch in viel höherem Maße festzustellen sein, wenn nicht, wie schon bemerkt, die niederen Temperaturen gleichzeitig die Nebenwirkung hätten, die Samen in Lichtkeimer zu verwandeln und damit einer weiteren Keimung entgegenzuarbeiten. Da dieser Prozeß, d. h. die Umwandlung in Licht-

Tabelle 61.

Chloris ciliata, Ernte 1911. Vorgetrocknet 15.—18. August bei 72/75°.

Versuche in Dunkelheit.

Versuchsbeginn	Entspelzte Körner Keimprozente bei		Nicht entspelzte Körner Keimprozente bei	
	19°	33/34°	19°	33/34°
18. August	37,5	96	17,5	8
25. „	47	94	18	6,5
1. September	54	93	11,5	6,5
5. „	52	97,5	19	8,5
8. „	vacat	vacat	16,5	7
25. „	56,5	93	10	7,5

keimer bei Samen geringer Nachreife sehr schnell vor sich geht, so ist es bei derartigen Samen überhaupt nicht möglich, die Tatsache festzustellen, daß die nicht entspelzten Körner bei niederen Temperaturen besser keimen als bei höheren. Bei Samen guter Nachreife gelingt dieser Nachweis bis zu einem gewissen Grade, aber auch nicht vollkommen, weil auch hier bereits immer noch zu frühzeitig eine Umwandlung der inneren Körner in Lichtkeimer stattfindet. Immerhin lassen sich Unterschiede in der oben angegebenen Weise feststellen, und diese Unterschiede genügen zu dem Nachweis, daß die Spelzenfunktion sich bei verschiedenen Temperaturen in verschiedenem Maße bemerkbar macht, daß insbesondere die Sauerstoffversorgung in den Spelzen bei niederen Temperaturen eine unzweifelhaft günstigere ist als bei höheren.

Auch einige Beobachtungen über die Keimung nicht entspelzter Körner auf Nährlösung und auf Erde, aus denen ebenfalls eine wenn auch schwache Erhöhung der Keimprozente bei niederen Temperaturen gegenüber höheren hervorgeht, dürften auf die bei verschiedenen Temperaturen verschiedene Spelzenfunktion zurückzuführen sein (siehe Tabelle 40 und 41). Besonders zu erwähnen ist die im obigen noch nicht mitgeteilte Feststellung, daß sich bei Keimung auf Nährlösung bei Temperaturen von 15° keinerlei Unterschiede zwischen entspelzten und nicht entspelzten Körnern bemerkbar machen, während bei höheren Temperaturen die Keimprozente der nicht entspelzten gegenüber entspelzten schwach, aber deutlich zurückbleiben.

In demselben Sinne sprechen nun weitere Beobachtungen in Versuchen mit reinem Sauerstoff, auf die ich bisher noch nicht eingegangen bin. Es war früher an der Hand verschiedener Versuchsreihen gezeigt,

daß die nicht entspelzten Körner in reinem Sauerstoff mit demselben Prozentsatz auskeimen, wie die entspelzten in Luft. Dieser Nachweis wurde durch Versuche bei Temperaturen von 20—24° erbracht und ist hier einwandsfrei. In weiteren Versuchen mit 33—34° hat sich nun aber gezeigt, daß es hier nicht mehr möglich ist, die Keimprozente der nicht entspelzten Körner durch Keimung in reinem Sauerstoff auf die gleiche Höhe zu bringen wie die der entspelzten. Es liegt unzweifelhaft und regelmäßig eine ganz bedeutende Erhöhung der Keimprozente durch Sauerstoffbehandlung auch hier vor; jedoch erreichen die Keimprozente der nicht entspelzten Körner in Sauerstoff niemals die der entspelzten. So keimten die nicht entspelzten Körner *Chloris* Ernte 1910 in einem Versuch vom 22. Mai 1911

in Luft	bei	20°	mit	31,5 %,
„ „	„	33/34°	„	26 „
„ reinem Sauerstoff	„	20°	„	69,5 „
„ „ „	„	33/34°	„	78 „

die entspelzten Körner in Luft und Sauerstoff

bei	20°	mit	71,5 %	bezw.	73 %,
„	33/34	„	85 „	„	92,5 „

Bei einem zweiten Versuch vom 17. Juli 1911 keimten die Körner von *Chloris* Ernte 1911, vom 3. bis 5. Juli bei 72—75° vorgetrocknet,

nicht entspelzte Körner:

in Luft	bei	23/24°	mit	0 %,
„ „	„	33/34°	„	2,5 „
„ Sauerstoff	„	23/24°	„	52 „
„ „	„	33/34°	„	69 „

entspelzte Körner in Luft und in Sauerstoff

bei	23/24°	mit	46,5 %	bezw.	49,5 %.
„	33/34°	„	87 „	„	85,5 „

Das gleiche Ergebnis wurde auch bei einem dritten Versuch beobachtet: bei höheren Temperaturen gelingt es nicht mehr, durch Erhöhung der Sauerstoffspannung in der angegebenen Weise die Spelzenfunktion vollständig auszuschalten, während eine derartige Behandlung bei niedrigeren Temperaturen (20—24°) noch völlig ausreichend ist. Bei tiefen Temperaturen macht sich also die Erschwerung des Sauerstoffzutrittes durch die Spelzen relativ geringer bemerkbar, die Sauerstoffversorgung ist eine günstigere als bei höheren.

Ich kehre jetzt zur Besprechung der Einwirkung intermittierender

Temperaturen zurück. Nach den eben gemachten Ausführungen und früheren Darlegungen haben sowohl hohe wie tiefe Temperaturen für die Keimung von *Chloris ciliata* jede ihre Vorteile und ihre Nachteile: bei hohen Temperaturen ist die Keimungsgeschwindigkeit eine sehr hohe, aber die Sauerstoffversorgung durch die Spelzen eine unzureichende; bei niederen Temperaturen ist zwar die letztere eine bedeutend bessere, wenn nicht ausreichende, dafür machen sich aber hier andere Nebenwirkungen, in erster Linie die starke Verlangsamung des Keimungsprozesses und die Umwandlung der in den Spelzen befindlichen Körner in Lichtkeimer störend bemerkbar.

Bei der intermittierenden Behandlung handelt es sich nun darum, durch geeignete Wahl der Temperaturen und ihrer Einwirkungsdauer Vorteile und Nachteile der einzelnen Temperaturen gegeneinander so abzustimmen, daß eine Keimung ermöglicht wird.

Es sei zunächst wieder auf den Sauerstoffverbrauch und die Sauerstoffzufuhr eingegangen, und das oben gewählte Beispiel einer schematisierten Berechnung beider Faktoren für den Fall einer Einwirkung intermittierender Temperaturen weiter ausgeführt; die im folgenden zugrunde gelegten Bezeichnungen haben die gleiche Bedeutung wie oben.

Es handele sich um eine intermittierende Behandlung 22 Stunden 35^0 — 2 Stunden 12^0 und umgekehrt; Sauerstoffverbrauch und -zufuhr stellen sich dann wie folgt:

1) intermittierend 22 Std. 35^0 — 2 Std. 12^0

   Sauerstoffverbrauch in 24 Std.: $22\,V + 2 \times \frac{1}{10}\,V = 22{,}2\,V.$

   Sauerstoffzufuhr in 24 Std.: $22\,Z + 2 \times \frac{3}{2}\,Z = 25\,Z.$

2) intermittierend 22 Std. 12^0 — 2 Std. 35^0

   Sauerstoffverbrauch in 24 Std.: $22 \times \frac{1}{10}\,V + 2\,V = 4{,}2\,V.$

   Sauerstoffzufuhr in 24 Std.: $22 \times \frac{3}{2}\,Z + 2\,Z = 35\,Z.$

Eine nennenswerte Verbesserung der Sauerstoffversorgung in den Spelzen findet also nur statt, wenn man so intermittiert, daß die Samen die längere Zeit bei niederen und die kürzere Zeit bei höheren Temperaturen gehalten werden. Da nun eine Keimung ohne genügenden Sauerstoffzutritt nicht möglich ist, so kann von vornherein nur diese Intermission: längere Zeit kalt — kürzere Zeit warm, Erfolg versprechen.

Es läßt sich nun weiter zeigen, daß bei dieser Art der Intermission die kurzen Zeiten, während deren die Körner bei höheren Temperaturen gehalten werden, genügen, um die Keimung auszulösen, da sich die Wirkungen der einzelnen täglichen Aufenthalte bei 35^0 ohne weiteres summieren. Der Nachweis läßt sich sehr leicht an entspelzten Körnern führen, die abwechselnd 22 Stunden kalt (z. B. 12^0) und 2 Stunden warm (z. B. $33-34^0$) gehalten werden, wobei man eine störende Nebenwirkung

der niederen Temperaturen durch Umwandlung der Körner in obligate Lichtkeimer in einfacher Weise durch Belichtung während des Aufenthaltes bei höheren Temperaturen wieder aufhebt. Es hat sich gezeigt, daß eine siebentägige Behandlung 22 Stunden 12° und 2 Stunden 33—34° einer ununterbrochenen Keimung von etwa 20 Stunden bei konstant 33—34° entspricht, die genügt, um gut nachgereifte Samen mit fast 100% zur Keimung zu bringen. Durch eine intermittierende Behandlung, längere Zeit kalt — kürzere Zeit warm, wird demnach zwar der Keimungsverlauf in die Länge gezogen, sozusagen in eine entsprechende Anzahl getrennter Stücke zerlegt, aber in keiner Weise gehemmt.

Dementsprechend werden bei der intermittierenden Behandlung: längere Zeit kalt — kürzere Zeit warm, beide Bedingungen: gute Sauerstoffversorgung bei gleichzeitiger Einwirkung der optimalen Keimungstemperatur in glücklicher Weise vereinigt. Die umgekehrte Intermission: längere Zeit warm, kürzere Zeit kalt, ist deswegen nicht oder nur in geringerem Maße wirksam, weil die Hauptbedingung: eine genügende Sauerstoffversorgung, ohne die eine Keimung eben überhaupt nicht möglich ist, hier nicht erfüllt ist.

Die intermittierenden Temperaturen sind also, wenn man so sagen will, in der Weise wirksam, daß sie die durch die Spelzenfunktion bedingte Erschwerung des Sauerstoffzutrittes wieder aufheben. Während der Zeit des Aufenthaltes bei niederen Temperaturen ist der Sauerstoffverbrauch durch Atmung ein sehr reduzierter, die Sauerstoffzufuhr dagegen durch Absorption infolge des höheren Sauerstoffabsorptionskoeffizienten eine bessere. Das Quellungswasser findet bei einem derartigen Aufenthalt also Zeit und Gelegenheit, sich in hohem Maße, bis zu dem für die betr. Temperatur charakteristischen Maximum der Absorption mit Sauerstoff zu sättigen. Wird dann auf hohe Temperatur erwärmt, so befinden sich die in den Spelzen eingeschlossenen Körner plötzlich trotz des Aufenthaltes bei höheren und für schnellen Keimungsverlauf günstigen Temperaturen von einem Quellungswasser umgeben, bezw. selbst durchtränkt, das einen hohen Sauerstoffgehalt besitzt. Da der Absorptionskoeffizient bei der nunmehr herrschenden höheren Temperatur ein geringerer ist als bei der vorher einwirkenden niederen, so steht dem in den Spelzen eingeschlossenen Korn nicht nur im Wasser absorbierter Sauerstoff reichlich zur Verfügung, sondern es wird sogar Sauerstoff frei, und es ist anzunehmen, daß dieser bei der Temperaturerhöhung, also zur Zeit des maximalen Sauerstoffbedarfs freiwerdende Sauerstoff dem keimenden Korn in ganz besonderer Weise die Keimung erleichtert.

Bei intermittierender Behandlung wechseln also Zeiten des geringen Sauerstoffverbrauchs und Anspeicherung eines Sauerstoffvorrates im

Quellungswasser mit Zeiten hohen Sauerstoffverbrauchs und Aufzehrung des bei den niederen Temperaturen vorher gespeicherten Sauerstoffs miteinander ab. Das Verhältnis Sauerstoffverbrauch zu Sauerstoffzufuhr muß sich um so günstiger gestalten, je ausreichender die Zeit der Sauerstoffspeicherung im Vergleich zu der des Sauerstoffverbrauchs gewählt wird; aus diesem Grund sind die intermittierenden Temperaturen wirksamer, wenn längere Zeit kalt und kürzere Zeit warm intermittiert wird, als umgekehrt.

Es war im vorigen Abschnitt gleichzeitig als weitere Gesetzmäßigkeit festgestellt, daß die Wirksamkeit der intermittierenden Temperaturen bei sonst gleicher Art der Anwendung mit der Zunahme des Temperaturintervalls zwischen einwirkender niederer und höherer Temperatur steigt. Auch diese Feststellung erklärt sich ungezwungen durch den obigen Nachweis der Wirksamkeit der intermittierenden Temperaturen auf dem Wege einer Verbesserung des Sauerstoffzutrittes zu dem in den Spelzen eingeschlossenen Korn. Diese Verbesserung muß bei sonst gleicher Art der intermittierenden Behandlung eine um so stärkere sein, je tiefer die gewählte niedere Temperatur ist, da mit der Tiefe der Temperatur der Sauerstoffverbrauch ab-, die Sauerstoffzufuhr dagegen zunimmt. So erklären sich die früheren Versuchsergebnisse, daß z. B. (siehe Tabelle 60) eine intermittierende Behandlung 3 Std. 24° — 21 Std. 33—34° eine unbedeutende, eine solche 3 Std. 5—6°, 21 Std. 33—34° eine deutliche Erhöhung der Keimprozente bewirkt usw.

Auf die Unregelmäßigkeiten, die sich bei Versuchen in Dunkelheit infolge Umwandlung der Körner in Lichtkeimer ergeben, ist bereits eingegangen, sie haben mit der Frage der Einwirkung der intermittierenden Temperaturen nur insoweit zu tun, als sie die Gesetzmäßigkeit dieser Einwirkung zu verdecken imstande sind, so daß es von Fall zu Fall einer besonderen Untersuchung bedarf, um zu entscheiden, welche Wirkungen auf die intermittierenden Temperaturen selbst, d. h. den regelmäßigen Temperaturwechsel, und welche auf die einzelnen Komponenten bei der intermittierenden Behandlung, d. h. die niederen Temperaturen einerseits und die höheren Temperaturen andererseits zurückzuführen sind. Das Ergebnis dieser Untersuchungen bestand in dem Nachweis, daß tatsächlich eine Förderung der Keimung der nicht entspelzten Körner durch Behandlung mit intermittierenden Temperaturen vorliegt, die nicht auf die Tätigkeit der einzelnen Komponenten, sondern nur auf ihr Zusammenwirken zurückgeführt werden mußte. Da dieser gleiche Faktor, d. h. ein geeigneter Temperaturwechsel, die Keimung der entspelzten Körner nicht zu fördern vermochte, mußte seine Wirkung in einer Beeinflussung der Spelzenfunktion bestehen; und da weiter die Spelzenfunktion in einer Erschwerung des Sauerstoffzutrittes besteht, müssen die inter-

mittierenden Temperaturen dadurch wirksam sein, daß sie diese Spelzenfunktion in mehr oder minder hohem Grade aufheben. In welcher Weise das möglich ist, und wie gerade die Art der intermittierenden Behandlung (Verhältnis von Einwirkungsdauer niederer zu der höherer Temperaturen, Bedeutung des angewendeten Temperaturintervalls) auf die Wirksamkeit der intermittierenden Behandlung auf dem angegebenen Wege hindeutet, haben die Darlegungen dieses Abschnittes ergeben.

Für *Chloris ciliata* halte ich den Nachweis erbracht, daß die Einwirkung der intermittierenden Temperaturen nicht, wie bisher angenommen, in einer Reizwirkung, sondern in einer Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse bei gleichzeitig möglicher Anwendung hoher Keimungstemperaturen, also in einer geeigneten Kombination zweier Temperaturen besteht, von denen jede für sich infolge der mit ihr verbundenen spezifischen Nachteile nicht imstande ist, die Keimung zu bewirken. Die Wirksamkeit der intermittierenden Temperaturen zeigt sich bei *Chloris ciliata* an die Existenz einer sauerstoffzutritterschwerenden Schicht gebunden, als welche die Spelzen wirksam sind.

XVII. Kurze Übersicht der Hauptergebnisse.

(II. Teil.)

Eine Übersicht derjenigen Ergebnisse, die sich auf die Einwirkung des Lichtes auf die Keimung von *Chloris ciliata* beziehen, ist in Abschnitt XIV gegeben, worauf hier verwiesen sei.

Die in den Abschnitten XV und XVI der vorstehenden Arbeit enthaltenen Untersuchungen über die Bedeutung des Temperatur**wechsels** für den Keimungsverlauf hatten zu den folgenden Feststellungen geführt:

A. Bei der Einwirkung des Temperatur**wechsels** im Keimbett sind die Wirkungen der den Temperaturwechsel zusammensetzenden Komponenten, d. h. der niederen Temperatur einerseits und der höheren Temperatur andererseits in geeigneter Weise festzustellen. Die Wirkung dieser Komponenten besteht nach den früheren Feststellungen (siehe Übersicht in Abschnitt XIV) außer in der Auslösung der Keimung in einer Umwandlung der Körner in obligate Lichtkeimer und in einer Vernichtung der Keimfähigkeit.

B. Die Körner von *Chloris ciliata* werden im unentspelzten Zustande durch einen Temperatur wechsel, d. h. plötzliche Erhöhung der Keimungstemperatur, in deutlicher Weise in der Keimung gefördert, jedoch zeigen sich derartige Förderungen bei Versuchen in Dunkelheit nur bei Samen guter Nachreife, während bei solchen geringer Nachreife die unter A. erwähnten Faktoren eine Förderung nicht hervortreten lassen.

C. Entspelzte Körner zeigten in keinem Fall Erhöhung der Keimprozente durch Behandlung mit Temperaturwechsel im Keimbett. Die fördernde Wirkung des Temperaturwechsels steht also mit der Spelzenfunktion in Zusammenhang, diese aber besteht nach den früheren Feststellungen in der Erschwerung des Sauerstoffzutrittes.

D. Ein mehrmaliger Temperaturwechsel (sog. Behandlung mit intermittierenden Temperaturen) bewirkt bedeutend stärkere Steigerungen der Keimprozente der nicht entspelzten Körner als ein einmaliger, und zwar macht sich bei Behandlung mit intermittierenden Temperaturen eine Gesetzmäßigkeit in dem Sinne geltend, daß die Steigerung der Keimprozente eine um so größere ist,

1) je größer (innerhalb gewisser Grenzen) das bei der intermittierenden Behandlung verwendete Temperaturintervall ist,
2) je längere Zeit (ebenfalls innerhalb gewisser Grenzen) die Körner bei niederen und je kürzere sie bei höheren Temperaturen gehalten werden. So z. B. bewirkt eine Behandlung: täglich 20 Std. 34° — 4 Std. 19° nur eine geringe, eine solche 4 Std. 34° — 20 Std. 19° dagegen eine ganz bedeutende Steigerung der Keimprozente der nicht entspelzten Körner.

E. Die Tatsache, daß die entspelzten Körner keine, die nicht entspelzten dagegen deutliche Förderungen durch Temperaturwechsel erfahren, zeigt, daß die Steigerung der Keimprozente durch eine derartige Behandlung nicht auf Reizwirkung beruhen kann.

Vielmehr erfolgt die Einwirkung der intermittierenden Temperaturen (des Temperaturwechsels überhaupt) in der Weise, daß durch eine derartige Behandlung der nicht entspelzten Körner eine geeignete Kombination der niederen Temperaturen und ihrer Vorteile (d. h. gute Sauerstoffversorgung) und der höheren Temperaturen und deren Vorteile (d. h. schneller Keimungsverlauf) erreicht und damit eine Keimung ermöglicht wird.

Die Einwirkung der intermittierenden Temperaturen besteht also in der Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse des keimenden Kornes bei gleichzeitig möglicher Anwendung optimaler Keimungstemperaturen oder, wenn man so will, auch umgekehrt: in der Verbesserung der Keimungstemperatur bei gleichzeitig genügendem Vorhandensein von Sauerstoff.

Die unter D. erwähnten Gesetzmäßigkeiten der Einwirkung intermittierender Temperaturen finden so eine durchaus natürliche und einfache Erklärung.

Ich habe mich in den ganzen Darlegungen der vorstehenden Arbeit auf die Darstellung der Keimungsverhältnisse von *Chloris ciliata*, eine monographische Bearbeitung derselben, beschränkt. Vergleiche mit den Keimungsverhältnissen anderer Samen lagen nicht in meiner Absicht, vor allem, weil mir der Zeitpunkt, solche Vergleiche anzustellen, noch verfrüht erscheint. Die mit a n d e r e n Samen von anderen Autoren angestellten Versuche enthalten vielfach nur einige wenige, oft nur eine einzige Versuchsreihe; erst wenn wir für eine große Reihe von Samen eine ausführliche Bearbeitung der Keimungsverhältnisse besitzen, dürfen wir an einen Vergleich und an eine Verallgemeinerung der für einzelne Samentypen gefundenen Gesetzmäßigkeiten denken. Doch dürfte bis dahin noch ein weiter Weg sein.

Wenn ich es daher selbst prinzipiell vermieden habe, die bei *Chloris* gefundenen Verhältnisse, insbesondere die Erklärung der Einwirkung des Temperatur w e c h s e l s auf andere Samen zu übertragen, so bitte ich, nun auch umgekehrt nicht etwa auf widersprechenden Befunden bei a n d e r e n Samen eine Kritik über den Wert oder die Richtigkeit der vorstehenden Untersuchungen basieren zu wollen. Wenn auch unzweifelhaft Licht und Temperaturwechsel bei den verschiedensten Samen in gleichem Grade die Keimung zu fördern oder auszulösen vermögen, so liegt doch bisher noch keinerlei Beweis für die Annahme vor, daß Licht und Temperaturwechsel bei allen Samen auf genau dem gleichen Wege wirksam sind. Vielleicht, ja wahrscheinlich gilt auch hier das Wort: Es führen viele Wege nach Rom.

Hamburg, Botanische Staatsinstitute, im November 1911.

Inhaltsübersicht.

Eingegangen am 12. Februar 1912.



Über die Verbreitung der Oenanthe conioides (Nolte) Garcke im Gebiete der Unterelbe.

Von *P. Junge.*

Mit zwei Kartenskizzen und zwei Tafeln.

Im Herbste des Jahres 1910 wandte sich Herr Professor Dr. Glück in Heidelberg an mich mit dem Ansuchen, ihm Material der von Nolte am Elbufer bei Teufelsbrück und Nienstedten unweit Blankenese beschriebenen *Oenanthe conioides* zu übersenden. Das führte mich darauf. die Verbreitung dieser in ihrem Vorkommen noch recht ungenügend bekannten Pflanze näher festzustellen. Vierzehn Ausflüge in verschiedene Teile des Elbgebiets von den Vierlanden abwärts ergaben ein Auftreten dieser anscheinend im Unterelbegebiete endemischen Art an zahlreichen Standorten. Da Herr Professor Dr. Glück die Pflanze hinsichtlich ihrer morphologischen und biologischen Verhältnisse genau untersuchen wird, erübrigen sich hier Bemerkungen in der erwähnten Richtung. In den folgenden Ausführungen kommt es darauf an, die Verbreitung der *Oe. conioides* anzugeben und Beobachtungen mitzuteilen, die nur an den natürlichen Standorten zu gewinnen waren.

a. Vorkommen:

α. Allgemein: an der Unterelbe (und dem Unterlaufe ihrer Nebenflüsse) im Gebiete des Ebbe- und Flutwechsels von den Vierlanden abwärts bis zur Grenze des Salzwassereinflusses (unterhalb der Störmündung) an vom Flutwasser regelmäßig überspülten, zur Ebbezeit aber in der Regel trockenliegenden Standorten nicht selten bis stellenweise häufig oder sehr häufig (zuweilen in Tausenden von Exemplaren).

β. Standorte:

a. Oberhalb Hamburgs:

1.[1]) Bei Howe in den Vierlanden (Kirchwärder) reichlich, am 26. 8. 1911 mit *Oe. aquatica* und *Scirpus triquetrus*[2]).

[1]) Diese und die folgenden Zahlen (1—27) beziehen sich auf die entsprechenden Nummern der Kartenskizzen.

[2]) Sämtliche Fundorte sind, soweit nicht anders bemerkt, von mir 1911 festgestellt worden.

2. Bei Warwisch in den Vierlanden (Kirchwärder) in Menge (besonders unterhalb des Ortes) am 15. und 26. 8. 1911 (zusammen, wie an den meisten anderen Fundorten, mit *Veronica aquatica Bernh.).*
3. Bei Tatenberg in Ochsenwärder an der Doveelbe, reichlich, am 11. 8.

b. Auf den Elbinseln bei Hamburg:

4. Auf Moorwärder, nicht reichlich, am 11. 8.
5. Auf Wilhelmsburg am Reiherstieg und an der Süderelbe mehrfach, z. T. reichlich, am 9. 8.
6. Auf Neuhof und der Hohen Schaar an der Reethe, Ever-Schween und am Köhlbrand mehrfach, im August 1910.
7. Auf Waltershof mehrfach in Menge, am 9. 8. und 5. 9.
8. Auf Ellerholz, am 9. 8.
9. Auf Altenwärder an mehreren Stellen reichlich, am 9. 8. und 5. 9.
10. Auf Dradenau, am 5. 9. von H. Röper gesammelt (hier auch ein verspätetes, erst eben im Aufblühen begriffenes Exemplar).
11. Auf Finkenwärder mehrfach, z. T. in Menge, am 25. 8.

c. Am nördlichen Elbufer unterhalb Hamburgs:

12. Bei Nienstedten unterhalb Altonas wenig, in kleinen, nicht blühenden Pflanzen, am 24. 8. Die *Oenanthe* dürfte hier infolge von Uferveränderungen bald eingehen. An dem zweiten Originalstandorte bei Teufelsbrück scheint sie bereits verschwunden zu sein; ein Nachsuchen war hier am 12. 8. und 24. 8. von negativem Ergebnis. Hafenbauten und Uferaufschüttungen haben das Terrain sehr verändert.
13. Unterhalb Wedels bei Gießensand und „Auf der Wurth“, am 15. 6., wenig.
14. Bei Westerort unterhalb Ütersens im Mündungsgebiet der Pinnau, am 18. 6.
15, 16. Am Unterlaufe der Krückau bei Altenfeldsdeich und (weiter oberhalb) bei Seesteraudeich mehrfach in Menge, am 18. 6.
17. Unterhalb Glückstadt bei Neuendeich an der Störmündung, am 3. 6.

d. Am südlichen Elbufer unterhalb Harburgs:

18. Bei Lauenbruch und Moorburg in großer Menge, am 9. 8.
19. Bei Frankop gegenüber Finkenwärder, am 25. 6.
20. Bei Neuenfelde an verschiedenen Stellen in Menge, am 25. 6.
21. Bei Cranz an der Estemündung mehrfach, am 22. 6. und 25. 6. (hier zusammen mit zwei Exemplaren der *Oe. aquatica).*
22. In Gräben an der Elbe bei Hinterbraak, am 22. 6.
23. Bei Borstel an zahlreichen Stellen reichlich, am 22. 6.

24. Bei Neuenschleuse vielfach und in Menge, am 22. 6.
25. An der Mündung der Lühe bei Wisch reichlich, am 22. 6. Hier zuerst in Blüte, doch nur in geringer Zahl. (Blütezeit Juni bis September).
26. An der Schwinge von unterhalb Stades bis Brunshausen an mehreren Stellen sehr viel, am 2. 7.
27. Bei Assel im Alten Lande unterhalb Stade, am 2. 7.

γ. **Standortsbeschaffenheit**: Auf den Elbinseln und an der Elbe unterhalb Hamburgs tritt *Oe. conioides* in der Regel an lichteren, freieren Stellen in den *Typha-, Scirpus-, Phalaris-* und *Glyceria*-Beständen sowie an ihrem oberen Rande auf, an vielen Stellen aber auch in mit der Elbe in Verbindung stehenden und daher von Ebbe und Flut getroffenen Gräben. Wo oberhalb Hamburgs der Gezeitenwechsel weniger stark in die Erscheinung tritt, da erscheint *Oe. conioides* auch unterhalb der Bestände von *Scirpus, Phragmites* und *Glyceria* zusammen mit *Alisma* und *Sagittaria* (so z. B. bei Warwisch). Die Gezeiten reichen in ihrer Wirkung noch über Howe, den am weitesten elbaufwärts gelegenen Standort, hinaus. Bei normalem Stande des Oberwassers der Elbe machen sich Ebbe und Flut bis etwa nach Geesthacht hin fühlbar; bei sehr niedrigem Wasserstande aber reicht der Einfluß der Flut bis nach Lauenburg hinauf (so z. B. im Sommer 1911). Je weniger groß die Gezeitendifferenz ist, desto schwächer ist die Ablagerung von Ton am Elbufer, desto mehr überwiegt die Ablagerung des durch das Oberwasser der Elbe herabgespülten Sandes. Auf Sandboden gedeiht *Oe. conioides* nur ganz ausnahmsweise (Trockenexemplare auf aufgehöhtem Sandboden an der Elbe auf Wilhelmsburg am Reiherstieg, spärlich); sie ist eine Art des Tonbodens im Unterelbgebiet. Wo in der Zusammensetzung des Bodens am Elbufer der Gehalt an Sand einen bestimmten Prozentsatz übersteigt, da scheint *Oe. conioides* zu fehlen. Die Grenze liegt anscheinend bei Howe. Weiter elbaufwärts war das Suchen nach *Oe. c.* erfolglos.

In abgemähten Schilf-, Süßgras- und Rohrkolbenbeständen finden sich einjährige, nicht blühende kleine Exemplare der Pflanze zuweilen zu Tausenden, und zwar im Herbste. Auf freierem Boden erscheinen derartige Pflanzen bereits im Juni in Menge. Die Samen müssen hier im Frühjahre keimen; die Pflanzen blühen aber erst im folgenden Jahre (nur unter günstigen Bedingungen). Die Art ist mithin zweijährig. In der Regel entwickelt sich nur ein blühender Stengel; Exemplare aber, deren Hauptstengel infolge irgendeiner Verletzung nicht zur Entwicklung kommt, treiben vom Grunde her zahlreiche Blütenstengel.

δ. Weitere Verbreitung: Ein Auftreten der *Oe. conioides* außerhalb des besprochenen Gebietes ist bisher nicht nachgewiesen worden. An Eider und Weser wäre die Pflanze am ehesten zu erwarten. Mein Suchen an der Eider unterhalb Rendsburgs hatte keinen positiven Erfolg. Ob die Rebendolde auch der Weser fehlt, muß weitere Forschung ergeben.

b. **Beziehungen zu Oenanthe aquatica:** Von Howe elbaufwärts tritt an Stelle der *Oe. conioides,* im allgemeinen häufig, die *Oe. aquatica,* die z. B. bei Zollenspieker, Geesthacht, Lauenburg im letzten Jahre die Ufer der Elbe, besonders ausgetrocknete Wasserlöcher längs des Stromes, mit ihren jungen diesjährigen Pflanzen in z. T. enormer Menge bedeckte. *Oe. aquatica* reicht elbabwärts nur bis Howe, wo sie von *Oe. conioides* abgelöst wird. Beide Arten schließen einander anscheinend aus. Daß beide bei Howe zusammen vorkommen, erscheint ohne weiteres verständlich. Elbabwärts aber fand sich *Oe. aquatica* nur an einer Stelle sehr spärlich mit *Oe. conioides* am gleichen Fundorte, und zwar bei Cranz an der Mündung der Este, wo zwei Exemplare der ersteren Art auf von Flutwasser überspültem Tonboden mit letzterer Art zusammen wuchsen. Diese Erscheinung des gemeinsamen Auftretens war aber eine ganz ausnahmsweise, die sich nirgends wieder beobachten ließ. *Oe. aquatica* erscheint erst oberhalb der normalen Fluthöhe und daher in der Regel nicht auf Außendeichsland, sondern in dem durch Deiche, wenigstens durch Sommerdeiche, geschützten Gebiete. Auf Außendeichsland fand sie sich nur in Gräben besonders hochgelegener und daher von Überflutungen selten getroffener Ländereien, z. B. bei Altenfeldsdeich an der Krückaumündung. Während diese Art also über normaler Fluthöhe vorkommt, liegen die Fundorte von *Oe. conioides* unterhalb dieser Grenze.

Irgendwelche Übergangsformen zwischen beiden Arten wurden nicht beobachtet. Das wichtigste Formunterscheidungsmerkmal beider liegt in der Form der Blätter. An zwei Standorten zeigten sich die Abschnitte 2. Ordnung gegenüber den abgebildeten der *Oe. conioides* verlängert, die unteren Abschnitte 3. Ordnung vom Rest des Abschnitts 2. Ordnung entfernt; sie erreichten also die Umrißform der Abschnitte 2. Ordnung von *Oe. aquatica,* blieben sonst aber denen der *Oe. conioides* gleich, so daß hier von Übergangsformen wohl nicht gesprochen werden kann. (Vergleiche über die Blattform die beiden Tafeln.)

Interessant war, daß Wasserblätter sämtlichen Exemplaren der *Oe. conioides* fehlten. Nach Mitteilung von Herrn Professor Dr. Glück entwickelten sie sich in der Kultur. Daß sie an der Elbe nicht fest-

zustellen waren, liegt wohl daran, daß die Wasserbewegung beim Ebbe- und Flutstrom die Wasserblätter zerstört, oder daran, daß diese Blätter, zur Ebbezeit dem Tonboden aufliegend und daran festklebend, zur Flutzeit mit Tonschlick überspült und dadurch früh vernichtet werden.

c. **Formen:** Als einzige Form von allerdings nur geringer Bedeutung ist zu erwähnen:

f. terrestre nov. f. Pflanze mit niedrigem, 10—30 cm hohem Stengel und dichtstehenden, hellgrünen Blättern.

Beobachtet:

1. Auf Sandland am Reiherstieg auf Wilhelmsburg südlich der „Alten Schleuse".
2. Auf aufgebrochenem Boden am Fuße des Elbdeichs bei Neuendeich unterhalb von Glückstadt.

An beiden Stellen waren nur wenige Exemplare dieser Form vorhanden. Beide Standorte werden vom Wasser nicht oder nur ganz ausnahmsweise erreicht.

d. **Literaturangaben:** Die erste Angabe über *Oe. conioides* liegt bei Reichenbach vor (Icones florae Germanicae et Helveticae, Teil XXI, Seite 100 und Tafel 2044, Fig. I—V [1867]). Hier lautet die Standortsbemerkung: „In ripis albis juxta Blankenese". Dementsprechend geben auch die späteren Autoren, die sich auf Reichenbach stützen, Blankenese als Fundort an. In nächster Nähe dieses Ortes fehlt indes *Oe. conioides.* Prahl gibt (Krit. Fl. Prov. Schlesw.-Holst. 105 [1890]) (Umbelliferen bearbeitet von v. Fischer-Benzon) an, daß die Pflanze bei Flottbek, Teufelsbrücke und Nienstedten unterhalb Altonas beobachtet worden sei, und zwar von Nolte 1851 und 1852, von Nielsen 1861. Im Kieler Provinzialherbar zeigen die Scheden der von Nolte stammenden Exemplare nach A. Christiansen (Briefl. Mitt.) die Notizen „Elbe 1851", „Teufelsbrück a. d. E. 1851" und „An der Elbe jenseits Teufelsbrück 1852". Ausgegeben wurde die Art 1855 von Lars Hansen (Herbar Schlesw.-Holst.-Lauenb. Fl. Heft 25, Nr. 1215) als *Phellandrium conioides* (so auch bei Reichenbach).

Eine der Nolteschen Pflanze offenbar gleiche Form beschreibt schon vor Reichenbach der Hamburger Sonder in seiner „Flora Hamburgensis" 163 (1851) von den Elbinseln, wo ja unsere Art weit verbreitet ist. Er hat die Pflanze wohl sicher schon vor Nolte beobachtet, da er vor Erscheinen seiner Flora jahrzehntelang die Umgegend der Stadt durchforschte. Vielleicht ist Nolte erst durch Sonders Notiz auf *Oe. conioides* aufmerksam geworden; vielleicht hat ihn diese Notiz an frühere eigene Beobachtungen erinnert. Jedenfalls ist das zeitliche Zusammenfallen des Erscheinens der

Sonderschen Flora und des Nolteschen Aufenthaltes an der Elbe auffällig.

Von den späteren Floristen unseres Gebietes nennen manche *Oe. conioides* überhaupt nicht, so C. T. Timm, Laban und Buchenau. Dagegen findet sie sich bei Prahl (Kritische Flora usw. p. 105 [1890]), Knuth (Flora der Prov. Schlesw.-Holst. p. 341 [1888][1]) und Nöldeke (Flora von Lüneburg, Lauenburg und Hamburg p. 217 [1890]) aufgeführt.

Von Floristen, deren Werke sich nicht auf unser Gebiet beziehen, erwähnen Ascherson und Graebner *Oe. conioides* in ihrer „Flora des Nordostdeutschen Flachlandes" p. 524 (1898/99) als Rasse oder Unterart. Rasse ist sie sicher nicht, wenigstens eine Unterart, möglicherweise aber eine gute Art. Darüber werden jedenfalls Herrn Professor Dr. Glücks Untersuchungen ein klares Bild ergeben.

[1]) Wenn an dieser Stelle die Früchte nach ihrer Beschaffenheit als besonders unterscheidend hervorgehoben werden, so ist das eine Verkennung des Wertes der trennenden Merkmale. Die Unterschiede in Form (Größe) und Kantung der Früchte gegenüber *Oe. aquatica* sind bei *Oe. conioides* wohl vorhanden, aber bei weitem nicht so charakteristisch für die Trennung wie die Blattform.

Kartenskizze.

Erklärende Bemerkungen erübrigen sich.

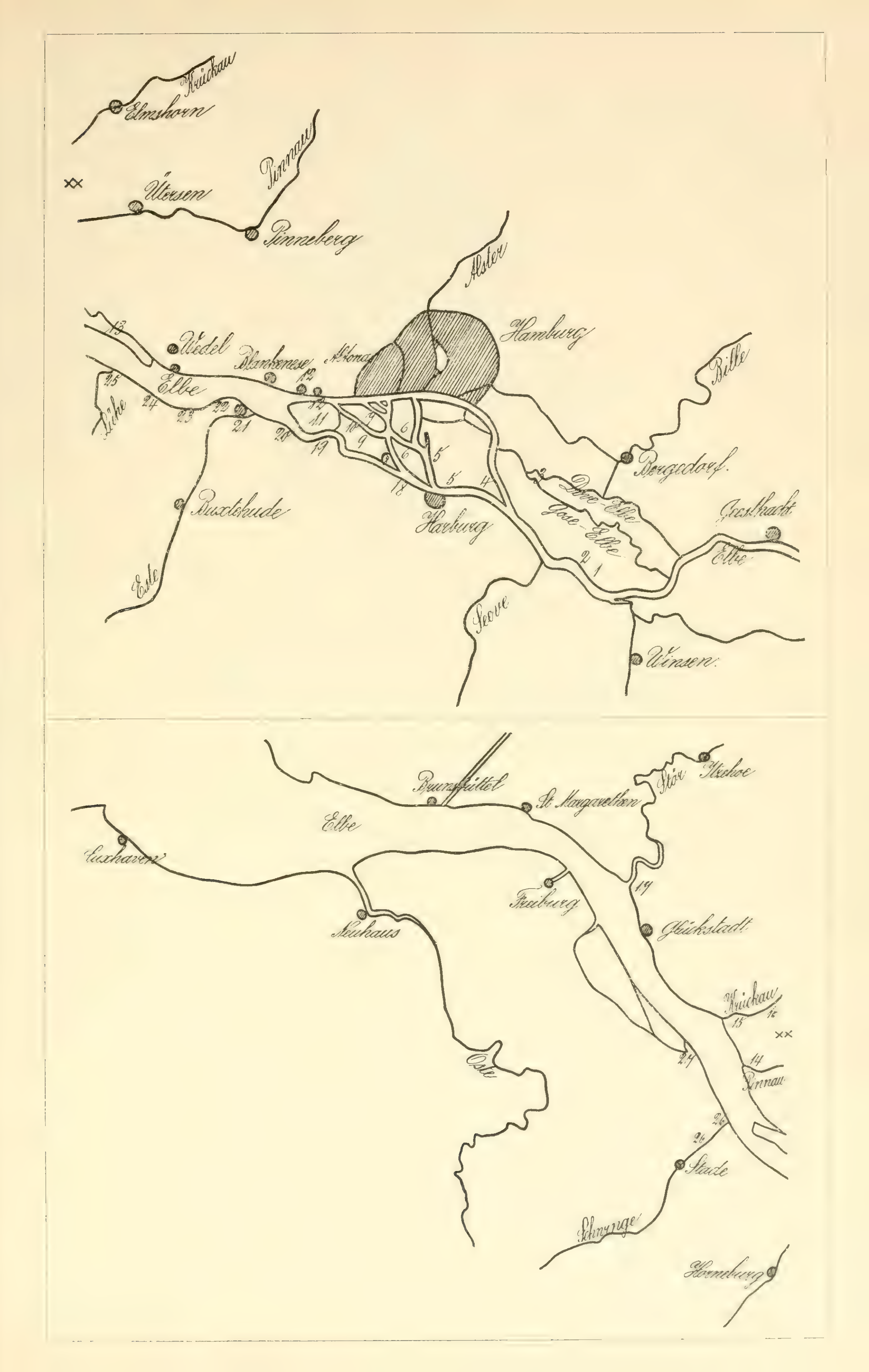
Tafeln.

Tafel I.: Grundblatt von *Oenanthe aquatica* von Howe.

Tafel II.: Grundblatt von *Oenanthe conioides* von Howe.

Die Photographien der Blätter sind in liebenswürdiger Weise angefertigt und zur Verfügung gestellt worden von Herrn Oberlehrer W. Kein (Hamburg), dem dafür auch an dieser Stelle der herzlichste Dank ausgesprochen sei.

Eingegangen am 20. April 1912.



Krückau
Elmshorn
Pinnau
Ütersen
Pinneberg
Alster
Hamburg
Wedel
Blankenese
Altona
Elbe
Bille
Bergedorf
Buxtehude
Harburg
Geesthacht
Seeve
Winsen
Este
Lühe
Brunsbüttel
St. Margarethen
Stör
Itzehoe
Cuxhaven
Freiburg
Neuhaus
Glückstadt
Krückau
Oste
Pinnau
Stade
Schwinge
Horneburg











Über das teilweise Unfruchtbarwerden der Lübecker Johannisbeere (Ribes pallidum O. u. D.).

Von ***Eduard Zacharias*** †.

Vorwort.

In den letzten Jahren hatte sich Eduard Zacharias viel mit Degenerationserscheinungen an Kultur- und Bastardpflanzen beschäftigt. Die Arbeiten: Über den mangelhaften Ertrag der Vierländer Erdbeeren (Verh. d. Naturw. Ver. zu Hamburg, III. Folge, XI. Bd., 1903), Über Degeneration bei Erdbeeren (Jahresber. d. Ver. d. Vertr. d. angewandten Botanik, Jahrgang IV, 1907), Über sterile Johannisbeeren (Jahresber. d. Vereinig. f. angew. Bot., V. Jahrg., 1907, Berlin 1908), ferner der durch Heering herausgegebene Vortrag: Über Frucht- und Samenansatz von Kulturpflanzen (Zeitschrift f. Bot., III. J. 1911) legen Zeugnis dafür ab.

Noch bis kurz vor seinem zu frühen Ende befaßte er sich lebhaft mit sterilen Johannisbeeren, auf die er ja schon seit langem aufmerksam gewesen war. Die diesbezüglichen Studien und Versuche waren so weit gediehen, daß er zum möglichen eingehenderen Verständnis auch an eine zytologische Untersuchung der fraglichen Johannisbeeren denken konnte. Nachdem Zacharias mit mir im Herbst 1910 über seine Studien an Afsmitern gesprochen hatte, ersuchte er mich, diesen Teil der Arbeit zu übernehmen. Ich sagte bereitwillig zu und begann im Februar 1911, durch Zacharias in jeder Hinsicht unterstützt, die nötigen Vorarbeiten teils im Hamburger Botanischen Garten, teils in den Vierlanden. — Kurz nach dem Tode seines Vaters übergab mir Herr Dr. Gotthard Zacharias dessen sämtliche Notizen und ein unfertiges Manuskript ohne Titel in dieser Sache. Es war nun meine traurige Pflicht geworden, nicht nur die zytologische Untersuchung steriler Johannisbeeren zu vollenden, sondern auch die mir von Zacharias hinterlassenen Papiere herauszugeben. Ich besorgte dies in der Weise, daß ich zunächst die schriftlich niedergelegten Mitteilungen ordnete und einige ergänzende Versuche durch Herrn Obergärtner Hildebrandt vornehmen ließ. Dann bemühte ich mich, das Ganze einheitlich zu gestalten, wobei ich aber meine Zusätze zum Manuskript für den Druck in eckige Klammern setzte.

Was nun die zytologische Untersuchung betrifft, so habe ich mich aus verschiedenen Gründen entschlossen, sie von Zacharias' Arbeit ganz

zu trennen. Den nötigen Zusammenhang beider Arbeiten suchte ich durch öftere gegenseitige Hinweise zu wahren.

Ich hoffe hiemit der ehrenden Aufgabe gerecht geworden zu sein.

Wolfgang Himmelbaur-Wien.

Im Jahre 1908 habe ich im Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik einige Angaben über sterile Johannisbeeren, welche im Hamburger Marschgebiet vorkommen, gemacht [1]) und darf entsprechende Angaben von Ewert [2]) hinzufügen.

Im Hamburger Marschgebiet wird unter dem Namen: Lübecker Johannisbeeren eine Sorte angebaut, welche nach brieflicher Mitteilung von Janczewski mit der „roten holländischen" Johannisbeere (*Ribes pallidum* Otto & Dietrich) identisch ist, einem Bastard von *Ribes petraeum* und einer weißfrüchtigen Form von *Ribes rubrum* L. [3]) (vergl. Zacharias, Abb. 1—4). *Ribes pallidum* ist von Otto & Dietrich [4]) im Jahre 1842 nach einem im Berliner Botanischen Garten vorhandenen Strauch beschrieben worden, dessen Heimat ihnen nicht bekannt war. Sie meinen, daß er „höchstwahrscheinlich sowie *R. bullatum* vom Kaukasus herstamme".

In den Kulturen dieser Sorte finden sich hie und da Sträucher, welche durch sehr reichliches Blühen („Sei brusen" sagte mir, diese Erscheinung kennzeichnend, ein Züchter) und kleinere Blätter [als die übrigen gut gebliebenen] auffallen. Nach dem Verblühen beginnen die Fruchtknoten anzuschwellen, während die jungen Fruchtstiele sich hakenförmig aufwärts krümmen, werden dann aber früher oder später, bei bestimmten Sträuchern alle, bei anderen zum größten Teil abgeworfen. In

[1]) Zacharias, E., Über sterile Johannisbeeren. Jahresber. d. Vereinig. f. angewandte Botan., V. 1908, p. 223—225.

[2]) Ewert, R., Eine unfruchtbare Johannisbeere. (Gartenflora 1907, 56. Bd.)

[3]) Vergl. Janczewski, Ed., Monographie des Groseilliers. Ribes L., Mem. de la soc. phys. et d'hist. nat. de Genève, 1907, Vol. 35, Fasc. 3, p. 481. Janczewski, Ed., Ancêtres des Groseilliers à Grappes. (Bull. de la Soc. nat. d'acclim. de France.-Rev. de sc. nat. appliqué 1909); dagegen: Krause, E. H. L., Anm. zum elsass-lothr. Kräuterbuche. Mitteilungen der Phil.-Math. Ges. in Elsass-Lothringen. Bd. 4, Heft 1, 16. Jahrg., 1908, p. 66. Krause bemerkt Janczewski gegenüber, der unter der Bezeichnung *R. rubrum* L. nordöstliche Formen zusammenfaßt: „Linné habe zweifellos alle Gartenjohannisbeeren unter *R. rubrum* inbegriffen, während er *R. petraeum* weder von *alpinum*, noch von *rubrum* sicher zu scheiden vermochte." Ferner: Hedlund, T., Om *Ribes rubrum* L. s. l. (Bot. Notis., Lund 1901). Hedlund, T., Om artbildning ur bastarder (Bot. Notis., Lund 1907). Hedlund hält, abweichend von Janczewskis Ansichten, *R. pallidum* nicht für einen Bastard.

[4]) Otto, Fr., und Dietrich, A. Allgemeine Gartenzeitung. Eine Zeitschr. für Gärtnerei und alle damit in Beziehung stehenden Wissenschaften, 10. Jahrg., Berlin 1842, p. 268.

den Vierlanden werden daher solche Sträucher „Afsmiter" genannt. Sie kommen unmittelbar neben anderen, normal tragenden Sträuchern vor und verhalten sich in sukzessiven Jahren gleichartig.

Die Unfruchtbarkeit tritt in verschiedenem Alter der Sträucher auf. Sie wurde schon bei dreijährigen Sträuchern beobachtet. Die unfruchtbaren Sträucher blühen sehr stark, ihre Blüten sind etwas kleiner als bei den fruchtbaren und von etwas anderer Farbe, so dass man auf den ersten Blick die unfruchtbaren Sträucher erkennen kann[1]). Ferner sind ihre Blätter kleiner und mehr gezähnt als diejenigen der fruchtbaren. Eine Entwicklung von Früchten kommt an den unfruchtbaren selten vor. Die einzelnen Früchte, welche sich entwickeln, fallen meistens vor der Pflückzeit ab und sind sehr klein. Die ganze Erscheinung wird in Holland das „Verloopen" der Sträucher bezeichnet[2]).

Um weitere Beispiele zu nennen: Auf der hamburgischen Domäne Riepenburg fand ich zur Blütezeit zwei unmittelbar nebeneinander unter gleichartigen Bedingungen stehende Sträucher, von denen der eine das Aussehen der normal tragenden Pflanzen, der andere die charakteristischen Eigenschaften der Afsmiter zeigte. Zur Fruchtzeit konnte ich mich dann davon überzeugen, daß der erste Strauch gut angesetzt hatte, der zweite aber keine Frucht trug. Frau Ockelmann, die Frau des Domänenpächters, eine Obstzüchterin von anerkanntem Rufe, teilte mir mit, das Verhalten dieser Sträucher sei seit Jahren bezüglich des Tragens und Abwerfens das gleiche gewesen: es läge kein Grund vor, anzunehmen, daß die beiden Sträucher im Alter ungleich seien, da sie derselben Anpflanzung angehörten. Daß gute Stöcke später Afsmiter werden, hat Frau Ockelmann nicht bemerkt, während drei andere Züchter übereinstimmend erklärten, die guten Sträucher könnten sich später in Afsmiter verwandeln, und diese Umwandlung verbreite sich von bestimmten Zentren aus in den Anpflanzungen weiter. Durch eine Notiz in der Deutschen Obstbauzeitung[3]) wurde meine Aufmerksamkeit auf das Vorkommen unfruchtbarer Johannisbeeren in Holland gelenkt. Es handelte sich hier indessen um schwarze Johannisbeeren, von welchen mir noch ein holländischer Züchter mitteilte, sie seien im allgemeinen im Tragen sehr unsicher.

A. Rothe[4]) berichtet im „Praktischen Ratgeber" über schwarze

[1]) [Auch die unbelaubten Afsmiter fallen durch ihre geringere Verzweigung und durch eine sich stark blätternde Rinde auf.]

[2]) [Über Individualitäts-Unterschiede bei Reben vgl. Müller-Thurgau, H., Zur Auswahl der Schnittreben. (Der Weinbau, Organ d. Deutschen Weinbauvereines, 9. Jahrg., 1883, Nr. 40.)]

[3]) K. Fischer, Obst- und Gemüsebau in Holland. (Deutsche Obstbauzeitung, 55. Jahrg. d. Pomologischen Monatshefte, Stuttgart 1909, Heft 4, p. 60.)

[4]) A. Rothe, Wenn schwarze Johannisbeeren unfruchtbar sind. (Der praktische Ratgeber im Obst- und Gartenbau, 1904, Nr. 10.)

Johannisbeeren: „300 Stück wurden angepflanzt. Diese blühten bald, setzten aber fast nichts an, nur zwei Sträucher trugen jährlich, meist übervoll. Diese zwei vermehrte ich stark, hakte 1899 bis 1900 die 298 anderen Sträucher heraus, und bin nun endlich so weit, jährlich gute Ernte zu haben." Johannes Schröder[1]) bemerkt hiezu am selben Ort: „Wir pflanzten auch schwarze Johannisbeeren, die an feuchten Stellen wild wuchsen, in unserem Garten. Dabei machte ich nun die Beobachtung, daß es trotz sehr reichlicher Blüte tragende und nichttragende gab. Von sämtlichen Büschen, die wild wuchsen, war uns nur einer bekannt, der Früchte ansetzte, alle anderen waren taub." Auf meine Anfrage teilte mir Herr van den Bosch in Goes mit, daß in seinen Plantagen die Unfruchtbarkeit von Sträuchern der schwarzen Johannisbeeren, besonders in den letzten Jahren, häufig vorkomme (sie träte in einzelnen Jahren mehr in Vordergrund, als in anderen, so z. B. im Jahre 1909 besonders stark), und zwar bei den Sorten *Lees Prolific* und *Goliath*; auch wurden einige unfruchtbare Sträucher bei der Sorte *Hoogendytr's seedling (Boshoop giant)* bemerkt.

In der Literatur finden sich einige Angaben über Unfruchtbarkeit bei anderen Pflanzen, welche sich der bei *Ribes* vorkommenden Erscheinung insoweit anzureihen scheinen, als bei reichlicher Bildung anscheinend normaler Blüten keine Fruchtentwicklung stattfindet. Allerdings unterscheiden sich diese Fälle von den bei den unfruchtbaren *Ribes*-Sträuchern von mir beschriebenen durch gute vegetative Entwicklung.

[So berichtet Müller-Thurgau, H.[2]), daß im Rheingau in Rieslingpflanzungen zerstreut Weinstöcke vorkommen, die der Winzer Grobriesling nennt. Sie zeichnen sich durch ein sehr reichliches Blühen aus, tragen aber keine oder nur ganz vereinzelte Beeren. Eine „genaue Betrachtung der Blüten gibt für dieses Verhalten keine Erklärung".]

So schreibt Winkler[3]): „Eine eigentümliche Erscheinung ist das Vorkommen von Individuen, die ich von Pflanzen als männliche Kakao-Bäume bezeichnen gehört habe. Sie bringen die stammbürtigen Blüten so massenhaft hervor, daß der Stamm fast weiß bedeckt ist. Fruchtansatz erfolgt niemals."

„Auf welchen Ursachen beim Kakao das Fehlschlagen der Früchte beruht, konnte ich leider nicht untersuchen. In den auffallend großen Blüten waren Pollen und Samenanlagen anscheinend normal entwickelt."

[1]) J. Schröder, Der praktische Ratgeber im Obst- und Gartenbau, 1904.

[2]) [Müller-Thurgau, H., Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwicklung der Samen. (Landw. Jahrb. d. Schweiz, 1898, p. 143.)]

[3]) Winkler, H., Beitr. zur Morphologie und Biologie tropischer Blüten und Früchte. (Engler, Bot. Jahrbuch, Bd. 38, 1907, p. 249.)

Winkler ist der Meinung, daß die massenhafte Blütenbildung und der schlechte Fruchtansatz in derselben Beziehung zueinander stehen, wie nach den Untersuchungen von O. Loew[1]) starkes Blühen und Abfallen der jungen Früchte bei Kirsch- und Pflaumenbäumen in Japan.

Berberis stenophylla ist häufig absolut steril, trotzdem Embryosack und Pollen normal gebaut sind[2]). Es kommt hier indessen an bestimmten Orten und in bestimmten Jahren Frucht- und Samenbildung vor. In ihrem Verhalten schließt sich *Berberis stenophylla* an *Ribes Gordonianum* an.

„Auch an anderen Pflanzen", schreibt Tischler (l. c.), „zeigen ja bestimmte Individuen trotz anscheinend guter Ausbildung der Sexualorgane niemals auch nur einen Fruchtansatz. So befinden sich zwei Kirschbäume im Heidelberger Botanischen Garten, die alljährlich reich blühen und auch unter gut tragenden stehen, niemals aber eine Kirsche hervorbringen."

Über einen ähnlichen Fall wurde mir aus der Gegend bei Stade berichtet. Hier steht an einer Straße eine Reihe von Sauerkirschenbäumen, die in jedem Jahre reichlich blühen aber nicht tragen sollen.

[Bevor wir mögliche Ursachen der Unfruchtbarkeit bei *Ribes pallidum* erörtern, seien Bemerkungen über die gärtnerische Kultur der Stauden vorausgeschickt.

Die Vermehrung der Johannisbeeren geschieht hauptsächlich durch Stecklinge oder durch Pfropfen auf *Ribes aureum Pursh.* Stecklinge von zu jungem Holze blühen dann nicht gleich, sondern erst im nächsten Jahr. Morphologische Eigentümlichkeiten der Pflanze bleiben bei dieser fortdauernd vegetativen Fortpflanzung natürlich erhalten[3])].

Zur vegetativen Vermehrung werden ferner nur Stecklinge von den besten, fruchtbarsten Sträuchern, niemals von unfruchtbaren entnommen. Die letzten werden jährlich ausgegraben und verbrannt. Es kommt häufig vor, daß ursprünglich fruchtbare Sträucher unfruchtbar werden. Dabei kann man beobachten, daß die eine Hälfte des Strauches unfruchtbar geworden ist, während die andre noch gut trägt, um im nächsten Jahre dann auch unfruchtbar zu werden. [Auch solche Sträucher werden gleich vertilgt und nicht weiter gepflegt, obzwar eine längere Beobachtung vielleicht nicht ganz ohne Interesse wäre.]

[1]) Loew, O., Zur Theorie der blütenbildenden Stoffe. Flora 94, p. 124.

[2]) Tischler, G., Über die Entwicklung des Pollens bei *Ribes*-Hybriden (Pringsheim, Jahrbücher 1906, p. 560). — Über Embryosackobliteration bei Bastardpflanzen. (Beih. zum Bot. Zentralblatt, II. Abtg., Bd. 15, 1903.)

[3]) [Vgl. Müller-Thurgau, H., Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger Früchte von der Entwicklung der Samen. (Landw. Jahrb. d. Schweiz, 1898, p. 143.)]

Unfruchtbarkeit an Johannisbeeren ist auch schon von Gärtner[1]) beobachtet worden. [Er äußert zugleich eine Ansicht bezüglich der Ursache:] „Eine durch eine Reihe von Generationen fortgeführte Vermehrung und Fortpflanzung durch Schnittlinge beraubt endlich die Art des Vermögens, gute und vollkommene Samen zu erzeugen, wie wir an Johannisbeeren, Stachelbeeren und Trauben beobachtet haben, was auch noch Mustel und Thouin bestätigen, was jedoch von L. Reichenbach widersprochen wird, welcher im Gegenteil behauptet, daß durch eine schon längere Zeit stattgefundene Vermehrung und Fortpflanzung durch Wurzelteilung und Schnittlinge die Möglichkeit einer Befruchtung und Samenverbreitung erleichtert werde.“ Mit Recht bemerkt hiezu Gärtner: „Diese widersprechenden Erfahrungen lassen sich ohne Zweifel durch die Verschiedenheit der Arten, welche denselben zu Grunde liegen, und durch die verschiedene Behandlung erklären.“

Am angeführten Orte (p. 336) sagt Gärtner hinsichtlich der mangelhaften Fruchtbarkeit der Schnittlinge von *Ribes,* welche er mit nichtzureichender Gesundheit in Verbindung bringt: „Es wird aber noch, wiewohl selten bemerkt, daß Kränklichkeit eines Individuums dessen temporäre Fruchtbarkeit steigert, dann aber auch erschöpft: indem die Säfte dem Wachstum der Äste und Blätter entzogen und den Blumen zugeführt werden.“

Zu Gunsten der Annahme, daß es sich etwa um eine parasitäre Erkrankung handeln könne, haben sich bisher keine Anhaltspunkte ergeben. Dem entsprechend schrieb mir auch Herr Professor Janczewski, er habe auf Parasiten keinen Verdacht und, nachdem ich ihm blühende Zweige übersendet habe, dieselben trügen meist den Stempel einer Altersschwäche.

Hedlund[2]) fand am 8. Juli 1902 auf Frösön im Jämtland am Wege eine Reihe Büsche von *Ribes pallidum* O. & D. „Die Blütentrauben waren beinahe so reichblühend, wie gewöhnlich, aber alle Blüten fielen ab, ohne Frucht anzusetzen.“ Hedlund führt dieses Verhalten auf eine Vernachlässigung der Anpflanzung zurück. Der Boden war mit Kräutern und Gras bis an die Büsche heran bewachsen.

Schlechtendal[3]) bemerkte 1862, daß er in Halle im Botanischen Garten eine *Ribes*-Form besaß, die er unter dem Namen *R. caucasicum* von Gebrüder Booth (Handelsgärtner) erhalten hatte: es war *R. Biebersteinii.* Diese wollte niemals Frucht ansetzen auf dem Platze, den sie im Garten erhalten hatte, wo sie überdies von *Aphiden* stark mitgenommen

[1]) Gärtner, C. F., Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung im Pflanzenreich. Stuttgart, 1849, p. 379.

[2]) Hedlund, T., Om artbildning ur bastarder. (Botaniska Notiser 1907.)

[3]) Schlechtendal, F. L., Bemerkungen über einige *Ribes*-Arten, Linnaea, Bd. 31, 1861/62, p. 742.

wurde. Erst als man sie an einen andern Platz im Garten brachte, bildete sie reife Früchte aus. Schlechtendal wählte einen schattigen Platz, wo andere *Ribes*-Arten standen und der Befall durch *Aphiden* ausblieb. Daß es das Erdreich gewesen sein dürfte und nicht der sonnige Platz, zeigte ein Exemplar von *Ribes Biebersteinii* im Botanischen Garten zu Upsala, das jährlich Frucht ansetzte, obwohl es an einem sonnigen Platze stand. Hedlund meint nun, es dürfte aber auch vielleicht das Fehlen der *Aphiden* in Betracht kommen oder auch der Effekt einer Bestäubung durch die benachbarten *Ribes*-Arten an dem zweiten Platz. Im Berliner Botanischen Garten scheint nach Dietrich[1]) ein Exemplar von *R. atropurpureum* (*R. Biebersteinii* nach Hedlund) niemals Frucht getragen zu haben. Es ist indessen jedenfalls für die von mir beobachteten Fälle nicht wahrscheinlich, daß besonders ungünstige äußere Verhältnisse die Unfruchtbarkeit bestimmter Sträucher bedingten, da sie in unmittelbarer Nachbarschaft unter anscheinend gleichen Bedingungen mit fruchtbaren zusammen wuchsen. Auch Ewert (l. c.) zitiert eine Arbeit von Aitken[2]), der bei Glasgow an Johannisbeersträuchern, die vollständig gesund und kräftig aussahen und reichlich geblüht hatten, keine Früchte fand. Der Boden, welcher die Sträucher trug, zeigte zwar einen gewissen Mangel an Kalk und Kali, der aber „keineswegs so groß war, daß daraus die Mißerfolge der Beerenkulturen abgeleitet werden könnten". Der Boden war gut gedüngt und erst vor wenigen Jahren zum Obstgarten gemacht. Immerhin verdient die Frage der Bodenbeschaffenheit eine weitere Prüfung.

Darwin[3]) sagt (Variation etc., II, p. 188) „zuviel Düngung macht einige Arten vollständig steril, wie ich selbst beobachtet habe". In den Vierländer Obst- und Gemüsegärten pflegt stark gedüngt zu werden, und für Holland mag das ebenso der Fall sein[4]).

Auch die von Ewert untersuchten Sträucher standen neben fruchtbaren in demselben Garten in Leschwitz bei Görlitz und waren trotz reicher Blüte dauernd unfruchtbar. Welcher Sorte diese Sträucher angehörten, wird von Ewert nicht mitgeteilt.

Mit der Annahme, daß anfänglich gut tragende Sträucher infolge von Schädigungen, welche sie mit zunehmendem Alter erfahren, unfruchtbar

---

[1]) Otto, Fr., und Dietrich, A., Allgemeine Gartenzeitung, 1842, p. 268.

[2]) Aitken, Dr. A. P., „Currant-Bushes failing to bear Fruit", Biedermanns Centralblatt, 1899, p. 152. Ref. aus Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland, V. Ser., Vol. X, Edinburgh, 1898, p. 293.

[3]) Darwin, Ch., Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation, Übers. von Carus Sterne, Stuttgart, 1899.

[4]) [Über Einfluß der Außenbedingungen siehe u. v. a.: Müller-Thurgau, H., Welche Umstände beeinflussen die Entstehung und das Wachstum der Traubenbeeren? (Vortrag, gehalten bei Gelegenheit der Generalvers. des Deutschen Weinbau-Vereines, 29. September 1884, Mainz 1885.)]

werden, sind die vorliegenden Beobachtungen nicht unvereinbar[1]). Daß nicht alle Sträucher einer Anpflanzung gleichzeitig unfruchtbar werden, kann auf individuellen Unterschieden beruhen; namentlich auch darauf, daß die einzelnen Sträucher von Sträuchern verschiedenen Alters abstammen können. Da die Johannisbeeren auf vegetativem Wege vermehrt werden, kann es vorkommen, daß das Steckholz von Sträuchern verschiedenen Alters entnommen wird, deren Anlage zur Unfruchtbarkeit verschieden weit vorgeschritten ist. Der Steckling könnte dann die Alterseigenschaften der Stammpflanzen, die in der Entwicklung begriffene Unfruchtbarkeit, bewahren und weiter entwickeln, bis sie, dem verschiedenen Alter der Stammpflanze entsprechend, zu verschiedener Zeit voll in Erscheinung tritt. Diese Annahme würde die behauptete Ausbreitung des Unfruchtbarwerdens von bestimmten Zentren aus allerdings nicht verständlich machen. Die Richtigkeit dieser Angabe kann indessen in Zweifel gezogen werden. Die Züchter sind gegenwärtig geneigt, wahrgenommene Schädigungen auf parasitäre Erkrankungen zurückzuführen. Beginnt die Schädigung nun an irgend einem Strauche und macht sich dann sukzessive an anderen Sträuchern geltend, so kommen die Züchter leicht zu der Meinung, der erste Strauch habe den andern infiziert, und betrachten nun diesen als Ausbreitungszentrum, wenn auch der tatsächliche Befund andere Wertungen zulassen würde.

Der Begriff „Altersschwäche" bedarf einer eingehenden Untersuchung von Fall zu Fall[2]). Es wäre denkbar, daß basale Teile der Sträucher mit zunehmendem Alter irgendwie derartig verändert würden, daß Ernährungsstörungen an den sich entwickelnden Trieben aufträten, welche dann Unfruchtbarkeit bedingten. Das Protoplasma der Vegetationspunkte könnte durch längere Einwirkungen derart verändert werden, daß auch an den Stecklingen nach Abtrennung von den basalen, den die Ernährung störenden alten Teilen des Strauches, die Entwicklungsfähigkeit für normal fruchtbare Blüten mehr oder weniger gestört bleibt. Gärtner[3]) hat gezeigt, daß bei verschiedenen Pflanzen, auch bei reinen Arten, bei Kulturarten und wildwachsenden „Contabescenz" der Antheren vorkommen kann.

[1]) [Über Schädigungen der Sträucher nach dem Schnitt siehe: Müller-Thurgau, H., Abhängigkeit der Ausbildung der Traubenbeeren und einiger anderer Früchte von der Entwicklung der Samen. (Landw. Jahrb. d. Schweiz, 1898, p. 143) und Angaben im Journal d'agriculture tropicale, 1909; ferner: Zacharias, E., Über Degeneration bei Erdbeeren, Jahresber. der Verein. der Vertr. d. angew. Bot., Jahrg. IV, 1907, 14. S., 2. Taf.]

[2]) [Wagner, P., Forschungen auf dem Gebiete der Weinbergdüngung, Arbt. d. D. L. G., Heft 124. Versuche der Düngerabtlg., IV. 1907, p. 147.]

[3]) Gärtner, C. F., Beiträge zur Kenntnis der Befruchtung. Versuche und Beobachtungen über die Befruchtungsorgane der vollkommeneren Gewächse und über die natürliche und künstliche Befruchtung durch den eigenen Pollen, Stuttgart, 1844, p. 119 (hier noch weitere Literatur).

„Weder durchs Versetzen in anderes Erdreich, noch durch Absenker oder Ableger konnte eine Verwandlung der Anlage zur Contabescenz hervorgebracht werden.“ „Ob sich die Contabescenz durch die Befruchtung und den Samen fortpflanze, müssen wir noch bezweifeln.“

Es fragt sich nun weiter, ob sich an den Blüten der unfruchtbaren Sträucher besondere Verhältnisse nachweisen lassen, welche zur Sterilität in Beziehung gebracht werden können.

Die Bestäubungsverhältnisse von *Ribes pallidum* entsprechen, insoweit der Blütenbau in Frage kommt, jenen von *Ribes petraeum* (vergl. meine Figuren mit Janczewski, l. c. p. 282). Nach H. Müller[1]) erfolgt hier „bei ausbleibendem Insektenbesuch leicht spontane Selbstbestäubung“. Ewert stellte bei seiner nicht näher bezeichneten und beschriebenen Johannisbeersorte fest (ihre Griffellänge „entspricht derjenigen, wie sie bei den mit *R. rubrum* nahe verwandten Sorten vorherrscht“; die mit *R. petraeum* verwandte (rote holländische) hat nach Ewert längere Griffel), daß hier isolierte, sich selbst überlassene Inflorescenzen weniger Früchte hervorbringen, als mit den Pollen eines anderen Strauches künstlich bestäubte. Es wird aber nicht angegeben, inwieweit bei den sich selbst überlassenen Inflorescenzen eine Selbstbestäubung eingetreten war.

Jedenfalls ergibt sich aus Ewerts Versuchen, daß bei seiner Sorte Insektenbesuch von Vorteil sein würde. Ewert untersuchte nun seine unfruchtbaren Stöcke auf ein etwaiges Fehlen von Nektar. Es ließ sich jedoch in dieser Beziehung kein Unterschied zwischen den fruchtbaren und den unfruchtbaren Sträuchern feststellen. Tatsächlich wurden auch die unfruchtbaren Blüten von den Insekten besucht, und auf den untersuchten Sorten fanden sich „stets reichlich Pollenkörner vor“. Ewert beobachtete, daß solche Pollenkörner auf den Narben Pollenschläuche getrieben hatten. Die Größe der Pollenkörner wich bei den unfruchtbaren nicht von den fruchtbaren ab.

Hieraus kann nun etwa noch nicht auf normale Beschaffenheit des Pollens der unfruchtbaren geschlossen werden, denn Tischler[2]) fand z. B. bei *Musa*, daß „ein Teil der Pollenkörner auch bei sehr abnormer Tetradenteilung der betreffenden Rasse völlig normale Pollenschläuche treiben kann“.

Ewert neigt zu der Annahme, „daß der weibliche Apparat der Blüten irgend eine Anormalität aufweise“. Eine Annahme, die dadurch beschränkt wird, daß ich unfruchtbare Sträucher fand, die in so enger Berührung mit fruchtbaren, gleichzeitig blühenden standen, daß eine Be-

[1]) Müller, H., Alpenblumen, ihre Befruchtung durch Insekten und ihre Anpassungen an dieselben, Leipzig 1881, p. 114.

[2]) Tischler, G., Untersuchungen über die Entwicklung des Bananenpollens. (Archiv für Zellforschung, 5. Bd., 4. H., 1910, p. 663.)

stäubung mit dem Pollen der fruchtbaren durchaus begünstigt erscheinen mußte. Ewert fiel es nun bei dem Vergleich der Narben verschiedener Johannisbeersorten auf, daß die Narbenbreite (d. h. die seitliche Streckung der „Narbenflügel", nicht der Umfang der funktionierenden Narbenfläche) bei seiner unfruchtbaren und bei der kernlosen geringer ist, als bei anderen Sorten. Sie betrug bei der Unfruchtbaren 0,71 mm. Etwa dieselbe Narbenbreite (0,75 mm) fand ich bei den hamburger Unfruchtbaren. Ewert meint nun, daß die geringe Narbenbreite als „ein Anzeichen der Unfruchtbarkeit anzusehen sei". Ein Vergleich von fruchtbaren und unfruchtbaren Sträuchern derselben Pflanzung zeigte mir aber keine geringere Narbenbreite als bei den der unfruchtbaren.

Janczewski bemerkt über die eine der Stammpflanzen[1]) des *Ribes pallidum* (*Ribes petraeum*): „R. petraeum spontanée et son descendant legitime, le groseillier sans pepins sont trop peu productifs dans nos jardins." In der Monographie p. 294 heißt es: „de tous les groseilliers cultivés dans les jardins pour leurs fruits, le seul dit „sans pepins" apartient au *R. petraeum α bullatum.* Ses anthères sont plus ou moins avortées et ne contiennent que fort peu de grains de pollen normaux; ses graines sont avortées comme cela arrive souvent dans son type sauvage, cultivé dans le jardin."

Und dem entsprechend bemerkt Dr. Klotz-Dresden[2]): „Die rote kernlose Johannisbeere trägt nicht. In vier Jahren erntete ich von 10 schön gediehenen Büschen 35 Beeren. Dieses Jahr blühten dieselben wunderbar um die Wette mit ihren Ahnen, ohne jedoch eine einzige Frucht anzusetzen."

Der Pollen bei *Ribes pallidum* ist nach Janczewski, l. c. p. 481[3]) „toujours mixte soutenant 20—40% de graines steriles". Nicht nur bei Amsterdam kommt ± steriler Pollen in der Gattung *Ribes* nach Janczewski vor, sondern auch „dans les espèces de pure race transportées dans nos jardins". Von *Ribes sanguineum* Pursh. z. B. erhielt Janczewski ein Exemplar, „envoyé de l'etat de Washington, comme plante spontanée", welches vollkommenen Pollen besaß, während ein seit Jahren im Botanischen Garten kultiviertes Exemplar 10—15% sterile Körner aufwies; ein Exemplar aus der Baumschule von Simon Louis hatte 25—50% und ein ebendaher bezogenes unter dem Namen *R. sanguineum atrosanguineum-floribundum* hatte völlig leere Antheren.

Nach Hedlund[4]) haben die Arten mit teilweise oberständigem

[1]) Janczewski, Ed., Ancêtres des Groseilliers à Grappes, l. c.

[2]) Erfurter Führer im Obst- und Gartenbau. LI. Jahrgang, Nr. 20, 1910, p. 159.

[3]) Janczewski, Ed., Sur les anthères steriles des Groseilliers. (Bull. de l'academie des sciences de Cracovie. Cl. des sciences mathem. et nat., Juin 1908.)

[4]) Hedlund, T., Om *Ribes rubrum,* L. s. l., Botaniska Notiser, Lund, 1901.

Fruchtknoten (wie *Ribes Biebersteinii, petraeum*) in der Kultur schlechten oder gar keinen Fruchtansatz. Im einzelnen wird folgendes ausgeführt: „*Ribes Biebersteinii*, die starkwüchsigste von allen Formen, die zu *Ribes rubrum* s. l. gehört, wird nicht wegen der Beeren angepflanzt, da der Fruchtansatz in Gärten, wie bei *Ribes bullatum* schlecht ist oder ganz fehlt. Es ist übrigens keine ungewöhnliche Erscheinung, daß Gewächse, welche im Garten unter für sie ungewöhnliche Verhältnisse gebracht werden, steril werden oder schlechten Fruchtansatz zeigen.“

Ähnlich weist auch Tischler[1]) darauf hin, daß schon Darwin in der „Kultur“, die wir Menschen vielen Gewächsen angedeihen lassen, einen die Bildung der Geschlechtsorgane wesentlich beeinflussenden Charakter sah. „Wir sind noch weit entfernt davon, zu verstehen, warum manche Kulturgewächse völlig normalen Samen bilden, während andere ganz oder fast unfruchtbar sind[2]).“

Hinsichtlich der Sterilität der Kulturbananen ist Tischler der Meinung, daß man mit „Bastardeinflüssen kaum zu rechnen brauche“, meint vielmehr, daß in der Kultur die äußeren Bedingungen gegen die ursprünglichen so verändert würden, daß es deswegen zu normaler Fruchtbildung nirgends mehr kommen konnte.

Sagot[3]) teilt über *Musa Féhi*, die in den Bergwäldern von Taiti wild wächst, folgendes mit: „L'observation du *Musa Féhi* nous a montré que certains Bananiers, à l'état sauvage, peuvent présenter des fruits charnus aspermes; que dans une station plus élevée et un sol plus pauvre, ils peuvent présenter accidentellement quelques graines rares et imparfaites dans un fruit charnu; qu'à une altitude plus considérable, dans un sol plus pauvre, plus limité (exauvations dans les rochers), ils peuvent, d'après le dire des indigènes, présenter des graines parfaites, plus grosses, et probablement un peu plus nombreuses, toujours cepandant peu nombreuses dans cette espèce, ce coloration noirâtre.“

Nach Darwin[4]) produziert *Syringa Persica*, trotzdem sie in England vollkräftig ist, doch niemals Samen. *Syringa vulgaris* trägt dort mäßig guten Samen, in einigen Teilen von Deutschland enthalten aber

[1]) Tischler, G., Untersuchungen über die Entwicklung des Bananenpollens. Archiv für Zellforschung, V. Bd., 4. Heft, 1910. Mancherlei einschlägige Angaben aus der älteren Literatur finden sich schon in C. F. Gärtners Schriften.

[2]) [Aus den vielen Arbeiten, die das Problem der „Korrelation“ ausschließlich oder nebenbei behandeln, der Korrelation, die sicher einen gewissen Einfluß auf diese Erscheinungen hat, sei herangezogen: Müller-Thurgau, H., Das Durchfallen der Trauben, Ber. d. K. Lehranstalt f. Obst- und Weinbau in Geisenheim a. R., 1886—1887, ferner die oft genannte Arbeit von Müller-Thurgau: Abhängigkeit d. Ausbildg., 1898.]

[3]) Sagot, P., Bananier Féhi, sa forme asperme et sa forme séminifere. (Bull. de la Soc. bot. de France, T. 33, 1886, p. 317.)

[4]) Darwin, Ch., Variieren, Bd. II, p. 188, zitiert nach Tischler.

die Kapseln niemals Samen. Es können hier, wie Tischler (Embryosackobliteration l. c. p. 416) hervorhebt, Bastardeinflüsse nicht mitspielen. Auch in Heidelberg trägt *Syringa Persica* nach Tischler keine Frucht. Ihr Embryosack kommt dort nicht zur Ausbildung. Auch weitaus die meisten Pollenkörner sind taub oder mit wenig degeneriertem Plasma ausgefüllt [1]).

Tischler untersuchte auch den Bastard *Potentilla Tabernaemontani* Aschers, *rubens* Zimm, nebst den Eltern und fand, daß die Taubheit der Pollenkörner normal sowohl beim Bastard, als auch bei einem der Eltern bis zu ziemlich hohem Prozentsatz vorhanden ist, der sich durch entsprechende Kulturveränderungen selbst bis zu absoluter Sterilität steigern läßt, welche bei *Potentilla Tabernaemontani* sich zuweilen ebenso in der Natur findet, ja die nur gesunde Körner führende *Potentilla rubens* erhält durch künstliche Eingriffe eine Menge verkümmerter Körner.

Tischler ließ bei seinen Kulturversuchen erhöhte Temperatur und auch in bestimmten Fällen Lichtabschluß einwirken. *Potentilla rubens* schien bei der Kultur im feuchten Warmhaus steril zu sein, mikroskopische Untersuchungen zeigten jedoch, daß fast ausnahmslos die Befruchtung gelungen war. Nur war hier der Embryo sehr klein geblieben und begann in einigen Fällen bereits abzusterben. Es lag dies in einer Reihe von Fällen daran, daß die blütentragenden Stiele an der Basis zu faulen begannen. Dann aber konnte nach Tischler die unter den besonderen Kulturverhältnissen sehr üppige Entwicklung der vegetativen Teile in Betracht kommen.

Wulff [2]) bemerkt gelegentlich seiner Untersuchungen über Pollensterilität (p. 387), „daß die männlichen Organe viel empfindlicher sind und öfter unter den äußeren Bedingungen leiden, als die weiblichen". Die in verschiedenem Grade bei den untersuchten Potentillen auftretende Pollensterilität glaubt Wulff nicht auf etwaige Bastardierungen zurückführen zu sollen (p. 426), hält es vielmehr für wahrscheinlicher, daß sie eine Folge äußerer Lebensbedingungen sei.

Indessen sagt Tischler [3]) mit Recht: „Wir vergessen immer wieder zu leicht, was Charles Darwin schon vor langen Jahren ausgesprochen hat: „Wir müssen uns aber daran erinnern, daß bei hybriden Formen die Ovula lange nicht so häufig untersucht worden sind, wie der Pollen, und sie mögen wohl viel häufiger unvollkommen sein, als allgemein an-

[1]) Tischler, G., Zellstudien an sterilen Bastardpflanzen. Archiv f. Zellforschung 1908, p. 88, l. c. p. 87.

[2]) Wulff, E., Über Pollensterilität bei *Potentilla*. (Österr. Bot. Zeitschrift LIX. Jahrg., 1909, p. 384, vergl. auch die hier zusammengestellte Literatur.)

[3]) Tischler, G., Über Embryosackobliteration bei Bastardpflanzen. (Beih. zum Botan. Zentralbl., 2. Abt., Bd. XV, 1903, p. 415.)

genommen wird." Demnach könnte man bei den unfruchtbaren Sträuchern von *Ribes pallidum* neben einer weitgehenden Reduktion in der Pollenentwicklung auch an mißgebildete Ovula denken."

Auffällig bleibt hier übrigens die geringe Entwicklung der Laubblätter bei unseren unfruchtbaren Johannisbeeren den fruchtbaren gegenüber, wenn man in Betracht zieht, daß Tischler[1]) bei *Ribes Gordonianum* eine besonders starke Entwicklung der vegetativen Organe zu der Sterilität der Geschlechtsorgane in Beziehung bringt. In unserem Falle geht eine Reduktion der Laubblätter mit starker Blütenproduktion und Schädigung der Sexualzellen Hand in Hand. *Ribes Gordonianum* (Lemaire 1846, Flores des serres II) ist ein Bastard von *sanguineum* × *aureum*. „Le *Gordonianum*, nommé quelquesfoi *Ribes Beatoni*, est absolument stérile. Il fut obtenu en Angleterre environ 1840 par le jardinier Beaton[2])."

Der Pollen kann hier niemals zum Austreiben gebracht werden, in den Ovulis kommt der Embryosack nicht zur Ausbildung. Als Ursache der Pollensterilität kommt nach Tischler die Plasmaarmut der Zellen in Betracht, „die höchstwahrscheinlich durch eine ungenügende Ernährung der ganzen Organe bedingt ist".

Die ganze Pflanze ist bei *Ribes Gordonianum* in all ihren vegetativen Teilen viel lebenskräftiger als die beiden Eltern[3]).

Müller-Thurgau[4]) führt (p. 46) unter den Ursachen der Sterilität bei Obst- und Rebenblüten an, daß [auch hier öfters] die Pollenkörner trotz normalen Aussehens nicht austreiben. „Es mag diese Erscheinung wohl dem Umstande zuzuschreiben sein, daß die neueren, größtenteils zufällig gewonnenen Obstsorten meines Erachtens sämtlich Bastarde sind, und daß die einseitig auf Größe und Farbe der Frucht gerichtete Auswahl mit forcierter Kultur ungünstig auf die übrigen Eigenschaften einwirken kann. Vermögen solche Umstände einen Teil der Pollenkörner vollständig keimunfähig zu machen, so werden wahrscheinlich die keimfähigen Körner

[1]) Tischler, G., Über die Entwicklung des Pollens und der Tapetenzellen bei *Ribes*-Hybriden. (Pringsheims Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Bd. 42, 1906, p. 545.) Übrigens bemerkt Tischler a. a. O. (Untersuchungen über die Entwicklung des Bananenpollens, Archiv für Zellforschung, 5. Bd., 4. Heft, 1910, p. 629): „Vielfach würde die Lehre, die eventuelle Beziehungen zwischen besonderer vegetativer Üppigkeit und sexueller Schwächung aufzustellen sich bemühte, auch ganz versagen. Die kultivierten Bananen sind absolut steril, die wild wachsenden meist in hohem Grade fruchtbar, dabei aber häufig von ganz derselben vegetativen Üppigkeit, wie jene."

[2]) Janczewski, Ed., Monographie, l. c. p. 491.

[3]) de Vries, H., Die Mutationstheorie, Bd. II, Elementare Bastardlehre, Leipzig, 1903, p. 12.

[4]) Müller-Thurgau, H., Die Folgen der Bestäubung bei Obst- und Rebenblüten. (Ber. der Schweiz. Bot. Ges., H. 13, Anhang. S. Ber. der Zürcherischen bot. Ges., Bern, 1903), zitiert nach Tischler, Über die Entw. d. Pollens u. d. Tapetenzellen bei *Ribes*-Hybriden. (Pringsheims Jahrb., 1906, p. 561.)

in gewissem Grade geschwächt und zur eigentlichen Befruchtung weniger geeignet sein[1]).“

„Häufig leidet bei der Kultur“, sagt Tischler (Zellstud. an ster. Bastardpflanzen, p. 142) unter Berücksichtigung der Angaben Darwins, „zunächst die Potenz, mit dem eigenen Pollen befruchtet zu werden, und nur der stärkere Anstoß durch fremden Pollen löst die Befruchtung aus. Eine solche verloren gegangene Fruchtbarkeit mit eigenem Pollen kann durch veränderte Ernährung wiedererlangt werden.

Von wesentlichem Interesse sind ferner in diesem Zusammenhang Angaben von Darwin[2]) über *Passiflora*-Arten. Mehrfach ist zum Beispiel festgestellt worden, daß Exemplare von *Passiflora alata* in der Kultur nur durch den Pollen einer anderen Art befruchtet werden konnten. In einem Falle konnte unter drei Pflanzen von *Passiflora alata* nur „die eine durch Pollen der anderen befruchtet werden“. Und in anderen Fällen „setzte die Spezies leicht Früchte an, wenn sie mit ihrem eigenen Pollen befruchtet wurde“. Nach der Aufpfropfung auf eine andere Spezies unbekannten Namens hat eine *Passiflora alata* „stets von ihrem eigenen Pollen reichlich Früchte getragen“. „Es hat also hier die kleine und unnatürliche Veränderung im Zustande dieser Pflanze ihre Selbstfruchtbarkeit wieder hergestellt.“

„In Bezug auf Pflanzen bin ich keinem Falle begegnet, welcher so gut wie dieser bei *Passiflora alata* zeigt, von was für kleinen und mysteriösen Ursachen die vollkommene Fruchtbarkeit oder die vollkommene Unfruchtbarkeit abhängt.“

Die vorliegenden Nachrichten und Beobachtungen scheinen zu zeigen, daß die „Afsmiters“ weder mit ihrem eigenen, noch mit dem Pollen der benachbarten fruchtbaren Sträucher ihrer Sorte erfolgreich bestäubt werden können, wohl aber mit dem Pollen einer anderen Sorte. Eine Veränderung des weiblichen Apparates kann vielleicht der Unfruchtbarkeit zugrunde liegen, und diese Veränderung kann mit „Alterseigenschaften“ der Sträucher zusammenhängen. Dabei kann [zugleich] daran gedacht werden, daß der Pollen von *Ribes pallidum* eine relativ geringe Fruchtbarkeit besitzen mag, so daß schon geringe Veränderungen am weiblichen Apparat seine Wirksamkeit beeinträchtigen können[3]).

[1]) [Über Parthenokarpie: Müller-Thurgau, H., Kernlose Traubenbeeren und Obstfrüchte, Landw. Jahrb. der Schweiz, 1908.]

[2]) Darwin, Ch., Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation. Übersetzt von Carus. 2. Aufl., 1873, Bd. II, p. 158, 189. Vergl. übrigens die Bearbeitung der einschläg. Lit. bei Tischler (Zellst. an ster. Bastardpflanz., Archiv für Zellforschung, 1908), ferner C. F. Gärtner, Versuche und Beobachtungen über die Befruchtungsorgane der vollkomm. Gewächse, Stuttgart, 1884, p. 250, 251.

[3]) [Dieser Absatz mußte etwas geändert werden, da Zacharias über die Beschaffenheit der Ovula und die Resultate der Bestäubungsversuche des Jahres 1911 nicht unterrichtet war.]

Beobachtungen und Bestäubungsversuche.

[Bevor man, ohne auf zytologische Untersuchungen einzugehen, über die Beschaffenheit der Geschlechtsorgane im klaren war, mußte ein vielseitiger Bestäubungs- und Versuchsplan in Erwägung gezogen werden:

Kreuzungen der Lübecker Johannisbeeren untereinander.

I. Afsmiter × Afsmiter.
II. Afsmiter × gut tragende Lübecker Johannisbeere.
III. Gut tragende Lübecker Johannisbeere × Afsmiter.
IV. Gut tragende Lübecker Johannisbeere × gut tragende Lübecker Johannisbeere.

Kreuzungen der Lübecker Johannisbeeren mit fremden Sorten.

V. Afsmiter × gut tragende fremde Sorte.
VI. Afsmiter × schlecht tragende fremde Sorte.
VII. Gut tragende Lübecker Johannisbeere × gut tragende fremde Sorte.
VIII. Gut tragende Lübecker Johannisbeere × schlecht tragende fremde Sorte.
IX. Gut tragende fremde Sorte × Afsmiter.
X. Gut tragende fremde Sorte × gut tragende Lübecker Johannisbeere.
XI. Schlecht tragende fremde Sorte × Afsmiter.
XII. Schlecht tragende fremde Sorte × gut tragende Lübecker Johannisbeere.

Beobachtungen an sich selbst überlassenen Sträuchern.

XIII. Afsmiter frei.
XIV. Afsmiter eingehüllt.
XV. Gut tragende Lübecker Johannisbeere frei.
XVI. Gut tragende Lübecker Johannisbeere eingehüllt.
XVII. Gut tragende fremde Sorte frei.
XVIII. Gut tragende fremde Sorte eingehüllt.

Es stellt sich jedoch bei näherer Betrachtung heraus, daß die Zahl der Versuchsreihen ganz erheblich eingeschränkt werden kann. Von diesen 18 Versuchsreihen können nämlich einige, deren Ergebnis von vornherein unzweifelhaft war, gleich ausgeschaltet werden. So fallen sofort aus: Reihe IV, die ja den gewöhnlichen Fall darstellt; VI, XI, die schon bei der oberflächlichen Prüfung des Pollens kaum etwas erwarten ließen; VII, VIII,

X. die in unserem Falle als Mittel zu Neuzüchtungen nicht interessieren; XII, die nur über den Eiapparat der gewählten schlechten Fremdsorte unterrichten würde, die uns hier ja gar nichts angeht; XIV, XVI, da ja nach Janczewskis Beobachtungen bei *Ribes* keine Parthenogenese vorkommt; XVII, XVIII sind für den vorliegenden Zweck ebenfalls belanglos. XIII und XV, die ja wohl zur Genüge bekannt sind und deren Ergebnis eben zu den Untersuchungen anregte, bedurften höchstens einer noch genaueren Beobachtung. Es bleiben also bloß noch übrig: Versuchsreihe I, II, III, V und IX (XIII, XV).]

Vorerst wurden zur näheren Beobachtung von zwei Vierländer Züchtern am 12. Mai (1904?) blühende Zweige übersendet, von welchen Nr. 1 und 3 als „Afsmiters", Nr. 2 und 4 als tragend bezeichnet waren; sie wurden in Wasser gestellt. Am 22. Mai waren bei Nr. 1 vier Fruchtknoten etwas angeschwollen, bei Nr. 3 einer. Nr. 2 und 4 hingegen besaßen eine größere Anzahl stark angeschwollener, junger Beeren. Am 29. Mai war bei 1 und 3 alles abgefallen, während 2 und 4 eine Anzahl heranreifender Beeren trugen.

Vier aus den Vierlanden im Jahre 1904 (Züchter Wolter) bezogene Sträucher zeigten ferner im hiesigen Botanischen Garten in sukzessiven Jahren folgendes Verhalten: Im Jahre 1906 warf der Strauch Nr. 1 alle Blüten und jungen Fruchtansätze ab [Reihe XIII], Nr. 2 brachte einige wenige Beeren zur Reife [Reihe XIII], während Nr. 3 und 4 einen besseren Ertrag ergaben [Reihe XV]. In den Jahren 1907 bis 1908 wurde dasselbe Verhältnis eingehalten. Es entsprach dieses den Angaben, welche ich von den Züchtern über die einzelnen Sträucher zur Zeit ihrer Überführung in den Botanischen Garten erhalten hatte.

Versuche im Jahre 1910.

Im Jahre 1910 wurden nun die ersten Bestäubungsversuche an den Sträuchern ausgeführt. Nr. 1 hatte nur 15 Inflorescenzen entwickelt. Ihre Blüten wurden mit dem eigenen Pollen bestäubt und brachten 10 vereinzelte Beeren [Versuchsreihe I]. Nr. 2: Der untere Teil des Strauches mit 72 Blütenständen wurde sich selbst überlassen [Versuchsreihe XIII]. 49 Blütenstände setzten gar nicht an, 4 brachten je 4, 2 je 3 Beeren und 17 je 1 Beere.

Der obere Teil des Strauches trug erstens: 37 Blütenstände, welche mit Pollen der in Fig. 5—7 l. c. abgebildeten Rasse (nach freundlicher Mitteilung von Herrn Professor Dr. Janczewski eine Form der westeuropäischen *Ribes vulgare*) bestäubt wurden. 20 Blütenstände zeigten nun einen guten, normalen Ansatz, 17 ergaben je zwei bis drei Beeren [Versuchsreihe V]. Zweitens: 15 Blütenstände, deren Blüten sich erst

öffneten, als *Ribes vulgare* bereits verblüht war. Sie wurden mit dem eigenen Pollen bestäubt und setzten nicht an [Versuchsreihe I].

Nr. 3 blieb sich selbst überlassen und zeigte wie in den früheren Jahren einen mäßig guten Ansatz [Versuchsreihe XV].

Nr. 4 war im Absterben begriffen.

Versuche im Jahre 1911.

[Im Sommer 1911 wurden die Beobachtungen und Versuche auch auf zum erstenmale blühende Stecklinge des Oktobers 1907 der Wolterschen Sträucher ausgedehnt. Herr Obergärtner Hildebrandt war so freundlich, sich dieser Mühe zu unterziehen, wofür ihm bestens gedankt sei. Was zuerst die Versuchsreihe XIII und XV betrifft, so ergibt sich aus seinen Notizen (Juni 1911) folgendes:

Lübecker Johannisbeersträucher, im Jahre 1904 von Wolter bezogen.

Strauch Nr. 1 (Afsmiter), (Reihe XIII)
30 Blütenstände mit zusammen 20 Beeren; alle Beeren abgefallen.

Strauch Nr. 2 (Afsmiter), (Reihe XIII)
42 Blütenstände mit zusammen 58 Beeren; alle bis auf 2 abgefallen.

Strauch Nr. 3 (besser tragend), (Reihe XV)
12 Blütenstände, sämtlich tragend; 5—15 Beeren an einer Traube.

Stecklinge vom im Jahre 1904 bezogenen Strauch Nr. 1 (Afsmiter); 1907 gesteckt; sich selbst überlassen; (Reihe XIII).

1. 4 Blütenstände . . . . kein Fruchtansatz.
2. 4 „ . . . . „ „
3. Kümmerliche Pflanze.
4. 5 Blütenstände . . . . kein Fruchtansatz.
5. Kümmerliche Pflanze.
6. 3 Blütenstände . . . . einer mit 2 Beeren.
7. Kümmerliche Pflanze.
8. Wurde zur Versuchsreihe I verwendet.
9. Kümmerliche Pflanze.
10. 3 Blütenstände . . . . kein Fruchtansatz.
11. Kümmerliche Pflanze.
12. „ „

13. 4 Blütenstände .... kein Fruchtansatz.
14. Kümmerliche Pflanze.
15. „ „

Stecklinge vom im Jahre 1904 bezogenen Stock Nr. 2. (Afsmiter); 1907 gesteckt; sich selbst überlassen; (Reihe XIII).

1. 5 Blütenstände .... kein Fruchtansatz.
2. 6 „ .... „ „
3. 4 „ .... „ „
4. Zu Versuchsreihe II benützt.
5. Zu Versuchsreihe V benützt.
6. 10 Blütenstände .... mit zusammen 8 Beeren.
7. 12 „ .... „ „ 7 „
8. 10 „ .... „ „ 6 „
9. 8 „ .... „ „ 10 „
10. 10 „ .... 2 Blütenstände mit je 4 Beeren.
11. 10 „ .... mit zusammen 12 Beeren.
12. 6 „ .... „ „ 3 „
13. Blühte nicht.
14a. 8 Blütenstände .... kein Fruchtansatz.
14b. 6 „ .... „ „
15. 10 „ .... 1 Blütenstand mit 4 Beeren, ferner noch verteilt 5 vereinzelte Beeren.
16. 8 „ .... mit zusammen 5 Beeren.
17. 12 „ .... 1 Blütenstand mit 7 Beeren, ferner noch verteilt 6 vereinzelte Beeren.
18. 5 „ .... kein Fruchtansatz.
19. 6 „ .... mit zusammen 10 Beeren.

Stecklinge vom im Jahre 1904 bezogenen Strauch Nr. 3, (besser tragend); 1907 gesteckt; sich selbst überlassen; (Reihe XV).

1. 32 Blütenstände .... sämtlich tragend (je 4—16 Beeren).
2. Blühte nicht.
3. 20 Blütenstände .... sämtlich tragend (je 3—15 Beeren).
4. 17 „ .... „ „ „ 2—15 „
5. 8 „ .... „ „ „ 3— 7 „
6. 18 „ .... „ „ „ 12 „
7. 40 „ .... „ „ „ 6—15 „
8. 17 „ .... „ „ „ 5—10 „
9. Nicht geblüht.

10. 2 kleine Blütenstände .... jeder 4 Beeren.
11. 7 Blütenstände .... sämtlich tragend (je 8 Beeren).
12. Blühte nicht.
13. 5 kleine Blütenstände .... mit zusammen 20 Beeren.
14. 15 Blütenstände .... sämtlich tragend (je 8 Beeren).
15. Blühte nicht.
16. „ „

Von den Bestäubungsversuchen im Jahre 1911 wurde Reihe I, II und V ausgeführt; die Bestäubungen nach III und IX unterblieben vorläufig, und es hat sich bei der zytologischen Untersuchung herausgestellt, daß eine derartige Versuchsanordnung ziemlich unnütz gewesen wäre, da der Pollen der Afsmiter durchaus taub ist. Hildebrandt erzielte bei seinen Kreuzungsversuchen folgende Resultate:

Afsmiter × Afsmiter (Reihe I); Steckling 8 vom Strauch 1.

22 Blütenstände mit je 15—25 Blüten: Ansatz 38 Beeren.

1 Blütenstand mit 1 Beere,
6 Blütenstände „ 2 Beeren,
2 „ „ 3 „
2 „ „ 4 „
1 Blütenstand „ 5 „
1 „ „ 6 „

Afsmiter × gut tragende Lübecker Johannisbeere (Reihe II); Steckling 4 vom Strauch 2.

28 Blütenstände mit je 2—10 Blüten: Ansatz 169 Beeren.

3 Blütenstände mit 2 Beeren,
4 „ „ 3 „
2 „ „ 4 „
3 „ „ 5 „
10 „ „ 8 „
2 „ „ 9 „
3 „ „ 10 „

Afsmiter × gut tragende fremde Sorte (*Ribes vulgare?*); (Reihe V); Steckling 5 vom Strauch 2.

37 Blütenstände mit je 4—15 Blüten: Ansatz 348 Beeren.

1 Blütenstand mit 4 Beeren,
1 „ „ 5 „

2	Blütenstände mit	6	Beeren,
3	„ „	7	„
5	„ „	8	„
8	„ „	9	„
10	„ „	10	„
3	„ „	12	„
2	„ „	14	„
2	„ „	15	„

Das Ergebnis aller dieser Versuche und Beobachtungen ist nun, daß die sich selbst überlassenen Afsmiter (Reihe XIII) oder die sich selbst überlassenen gut tragenden Lübecker Johannisbeeren (Reihe XV), wenn sie nicht zufällig zu Afsmitern werden, sowie deren Stecklinge, ihre Besonderheiten bewahren; aus einer Bestäubung von Afsmiter mit eigenen Pollen (Reihe I) geht eine durchaus unzureichende Ernte hervor, welche die Ernte von sich selbst überlassenen Afsmitern kaum übertrifft.

1910 erhielt man von je 15 Blütenständen einmal zusammen 10, einmal keine Beere, 1911 lieferten 22 Blütenstände — 38 Beeren! Das Übertragen von Blütenstaub gut tragender Lübecker Johannisbeeren auf Afsmiter hingegen lieferte 169 Beeren (Versuchsreihe II). Noch besser ist der Erfolg bei Versuchsreihe V der Kreuzung von Afsmitern mit gut tragenden fremden Sorten (*Ribes vulgare*). 1910 erhielt Zacharias bei Verwendung von *Ribes vulgare* als Vater auf 37 Blütenständen 20 gute und 20 aus irgend einem Grunde schlecht tragende. 1911 ergab die Kreuzung bei 37 Blütenständen 348 Beeren.

Wenn auch, wie die genaue Betrachtung lehrt, bei Reihe II und V Blütenstände vorkamen, die nicht besonders gut trugen (mit je 3 bis 4 Beeren), so ist doch das Gesamtresultat (169 bzw. 348 Beeren — Reihe II, V gegen 10 bzw. 38 Beeren — Reihe I) dieser Versuchsreihen ein überaus günstiges im Vergleiche zu den anderen Beobachtungen. Die einzelnen Mißerfolge bei Bestäubungen können durch so viel Nebenumstände, wie Regen (nach Aufzeichnungen Hildebrandts war Ende April, Anfang Mai 1911 in Hamburg ziemlich schlechtes Wetter, während dessen trotzdem einzelne Bestäubungen vorgenommen werden mußten), oder durch Nebenumstände, wie z. B. Beschädigung der Blüten, der Narben, Abfallen des aufgetragenen Pollens etc., hervorgerufen werden, und wer sich je mit derartigen Versuchen beschäftigt hat, wird, wenn das Gesamtergebnis sonst befriedigend ist, auf derartige Vorkommnisse kein Gewicht legen.

Im Gegensatze zu der Ansicht, die man aus den mündlichen Angaben der Züchter und aus literarischen Angaben zu gewinnen glaubte, ist es nach den Versuchen des Jahres 1910 und 1911 gewiß geworden, daß die Afsmiter auch mit den Pollen gut tragender Lübecker Johannisbeeren

erfolgreich bestäubt werden können und nicht bloß mit dem Pollen einer anderen Sorte. Daraus folgt mit großer Wahrscheinlichkeit, daß bei Afsmitern keine Veränderung des weiblichen Apparates vorhanden ist, sondern daß hauptsächlich ihr Pollen geschädigt ist.

Es könnte daher vielleicht anregend sein, die Entwicklung der Blütenorgane der Afsmiter und der guten Lübecker Johannisbeeren vergleichend zu untersuchen, wobei namentlich auf die Afsmiter und ihre Geschichte das Hauptaugenmerk zu richten wäre.]

Eingegangen am 1. Juni 1912.

Einige Abschnitte aus der Lebensgeschichte von Ribes pallidum O. u. D.

Von *Wolfgang Himmelbaur*-Wien.

Mit 69 Figuren im Text.

In seinem hinterlassenen Aufsatze: „Über das teilweise Unfruchtbarwerden der Lübecker Johannisbeere (*Ribes pallidum* O. u. D.)“ macht uns Zacharias mit den hauptsächlichsten Erscheinungen dieses Vorganges, mit seiner Verbreitung und einigen Erklärungsversuchen bekannt. Es war nach dem leider zu früh erfolgten Ableben Zacharias' nur noch erwünscht, als Erweiterung seiner Mitteilung einige Bestäubungsversuche vorzunehmen (deren Ergebnisse siehe in der durch den Verfasser herausgegebenen Studie von Zacharias angeführt). — Während so die züchterischen Grundlagen der Frage schon seinerzeit behandelt worden waren, hatte bis dahin eine anatomisch-zytologische Untersuchung namentlich der Blütenorgane des Bastardes gefehlt. Gerade bei Bastarden waren nun in den letzten Jahren sehr anregende Arbeiten in dieser Richtung veröffentlicht worden (siehe Tischler, Gates usw.). Ich folgte daher gerne im Herbst 1910 Zacharias' Aufforderung, eine vergleichende zytologische Untersuchung von gut tragenden Lübecker Johannisbeeren und schlecht tragenden, den sogenannten „Afsmitern“, zu übernehmen. Im Fortschreiten der Arbeit begnügte ich mich aber nicht, nur einzelne Stufen der Entwicklung zu untersuchen, wie es bei Bastarden öfters geschehen war, sondern ich wollte die vollständige Entwicklung des männlichen und weiblichen Gametophyten zur Darstellung bringen. Abgesehen davon, daß wir dann einige geschlossene Abschnitte aus der Lebensgeschichte eines Bastardes in der Gattung *Ribes* besäßen, von der zwar vielerlei, aber nur herausgegriffene embryologische Angaben existieren, schien es nicht unmöglich, gerade beim zytologischen Untersuchen der ununterbrochenen Entwicklungsfolge auf Störungen des Bildungsganges zu stoßen: auf Störungen, wie sie bei Bastarden schon bekannt sind (Juel, Rosenberg, Gates usw.) und die dann ein leichteres Verständnis des Unfruchtbarwerdens auch bei *Ribes pallidum* anbahnen könnten.

Dank der gewinnenden und vorsorgenden Liebenswürdigkeit des ehemaligen Leiters der Botanischen Staatsinstitute in Hamburg, des Herrn Professor Zacharias, war es mir möglich, auch nach dessen

Hingang im Februar 1911 meine regelmäßige Sammeltätigkeit bei dem Johannisbeerzüchter Wolter in Curslack bei Bergedorf (Staat Hamburg) fortzusetzen. Nebenbei erhielt ich aus Winsen im preußischen Regierungsbezirk Lüneburg jeden zweiten Tag durch freundliche Verwendung des Herrn Lehrer Meyer Knospenzweige zugesendet. Bei dem endlichen Versenden des Materiales vom April und Mai 1911 nach Wien, wo ich die Arbeit vollendete, ferner durch vorgenommene Bestäubungsarbeiten sowie durch öftere briefliche Mitteilung war mir Herr Obergärtner Hildebrandt in anerkennenswerter Weise behilflich. Schließlich unterstützte mich Herr Professor Dr. Klebahn durch Herstellen von lehrreichen Photographien und Herr Dr. C. Grimme durch Anfertigen einer Konservierungsflüssigkeit und durch die Erlaubnis, sein Laboratorium benützen zu dürfen.

Allen den Genannten bin ich für diese mir wertvolle Mitarbeit zu großem Danke verpflichtet.

Ebenso verdanke ich dem jetzigen Leiter der Botanischen Staatsinstitute, Herrn Professor Dr. H. Fitting, die gütige Vermittlung bei Annahme der Manuskripte.

Das Material ist wegen der Zusendung nach Wien durchwegs in Flemmingscher Lösung, in der es ja einige Zeit bleiben kann, fixiert worden. Die Kerne sind fast alle gut erhalten, aber für etwas größere Gewebeteile erwies sich diese Fixierung als nicht besonders günstig; es traten leicht Schrumpfungen ein. Die Objekte wurden dem üblichen Dreifarbenverfahren und der Hämatoxylinfärbung unterworfen.

Ontogenie des weiblichen Gametophyten und die Samenbildung.

Gametophytenforschung an *Ribes* begibt sich, wie erwähnt, nicht auf Neuland. Es wurden zu verschiedenen Malen reine Arten oder auch Bastarde von *Ribes* untersucht, allerdings immer nur einzelne Stadien gezeichnet oder bloß geschildert oder auch nur flüchtig erwähnt; so seien zum Beispiel als Arten, deren Samenanlagenbau bekannt ist, genannt: Sectio *Ribesia*.

R. rubrum (Warming, 1878, b, XVIII, 12—17; Guignard, 1882, p. 158; Janczewski, 1907, Fig. 11). Sectio *Coreosma*. — *R. nigrum* (Warming, 1878, a, p. 201—203, VII, 6—14). *R. sanguineum (malvaceum)* (Vesque, 1879; Guignard, 1882, p. 158; Tischler, 1903, V. 5, 7 a, 7 b). *R. aureum* (Fischer, 1880, IV, 35—39, V, 40—41; Tischler, 1903, V, 1—3). *R. Gordonianum* = *aureum* × *sanguineum* (Tischler, 1903, V, 8—13). Sectio *Grossularia*. — *R. grossularia* (Hofmeister, 1858, p. 108). Sectio *Berisia*. — *R. orientale* ♂ (Janczewski, 1903, b). *R. ambiguum* ♂ (Janczewski, 1903, b). Sectio *Parilla*. — *R. ecuadorense*

♀ (Janczewski, 1903, b, Fig. 4). *R. polyanthes* ♂ (Janczewski, 1903, b, Fig. 5). *R. valdivianum* ♂ (Janczewski, 1903, b, Fig. 7). *R. fasciculatum* ♂ (Janczewski, 1903, b, Fig. 2). *R. densiflorum* ♂ (Janczewski, 1903, b, Fig. 6). *R. cucullatum* ♂ (Janczewski, 1903, b). *R. Lehmanii* ♂ (Janczewski, 1903, b). Bis jetzt lag aber noch keine die Entstehung und allmähliche Ausbildung der männlichen und weiblichen Organe in gleicher Weise berücksichtigende Untersuchung vor. — Es hat sich nun herausgestellt, daß alle Entwicklungsstadien der bezüglich der Gametophyten untersuchten *Ribes*-Formen gemeinsame Züge aufweisen.

Die Anlage der Plazenta.

Die Ribesiazeen haben eine parietale Plazenta, die wahrscheinlich marginale Samenanlagen trägt, wie es bei den Saxifragazeen überhaupt

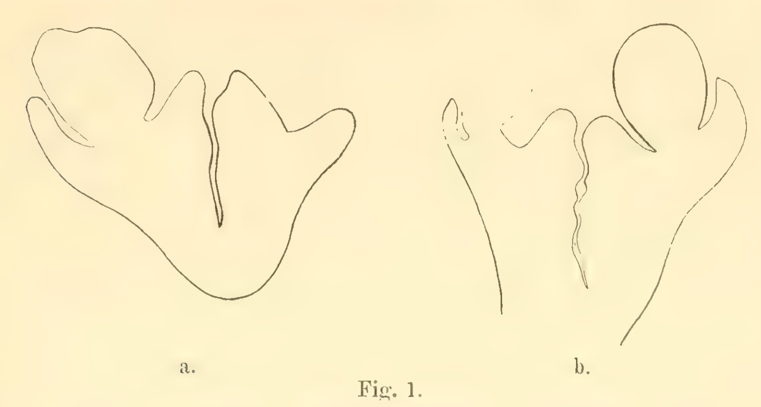


Fig. 1.

Afsmiter: Jüngste Stadien, Längsschnitt. a × 144, b × 192.

der Fall zu sein scheint. Die Plazenta zeigt im Längsschnitt der ganz jungen Blüte (Fig. 1) noch recht wenig Differenzierung[1]). Auffällig ist bloß die spätere Fruchtknotenhöhle, jetzt ein ganz enger Hohlraum, der sich in die Knospe tief einbohrt; der Griffel ist kaum angedeutet. Die Zellen an den Orten der zukünftigen Samenanlagen zeigen ihrer Tinktionsfähigkeit nach eine etwas größere Tätigkeit an, als die übrigen, aber ein Archespor ist durchaus noch nicht bemerkbar. Die Kerne sind kaum größer als die Kerne des übrigen somatischen Gewebes. Ein Quer-

[1]) Alle Zeichnungen beziehen sich auf *Ribes pallidum* O. u. D. Nur die Afsmiter sind als solche bezeichnet, die übrigen Figuren sind alle von gut tragenden Lübecker Johannisbeeren. Es war aus technischen Gründen nicht immer möglich, in den einzelnen Stadien gut und schlecht tragende Lübecker Johannisbeeren einander gegenüberzustellen. Fig. 3—10, 16—25, 28, 29 und 31 zeigen die natürliche Lage der Embryosäcke im Fruchtknoten.

schnitt durch Blüten derselben Periode klärt über die Verhältnisse etwas besser auf. Leistenartig ausgebildet drängen die beiden Plazenten aneinander, den Hohlraum zu der Form eines doppelten T-Trägers einengend. Die stärkere Zelltätigkeit der Plazenta gegenüber der Fruchtknotenwand tritt hier noch schöner als früher in starker Färbung der Kerne zutage.

Bei größeren Fruchtknoten zur selben Zeit hat die Ausbildung junger Samenanlagen in Form schwacher Erhebungen bereits begonnen. Einzelne Zellen in den schwach eiförmigen Erhebungen leuchten im gefärbten Zustand durch ihre großen Nukleoli hervor und deuten jetzt erst ein künftiges Archespor an. Die Zellen der ganzen Plazenta sind ziemlich plasmareich. Es sei hier gleich bemerkt, daß während der folgenden Weiterentwicklung

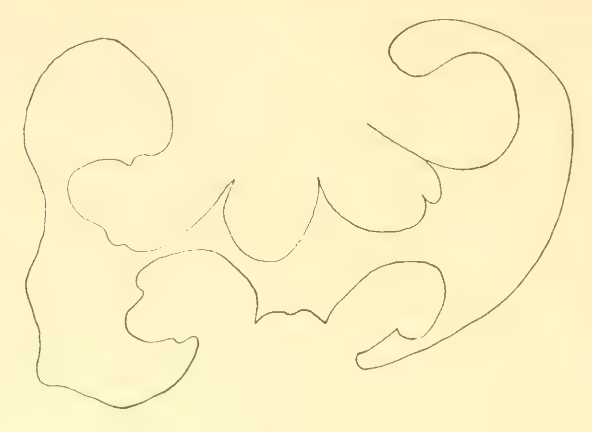


Fig. 2.
Jüngste Stadien, Querschnitt. × 192.

die künftigen und endlichen Geschlechtszellen immer durch ihren stark vergrößerten Nukleolus, weniger durch ihre Kerngröße auffallen! In der Wand des Fruchtknotens erscheinen die ersten Spuren von Leitelementen. Ein Fruchtknoten (Fig. 2), der in seiner Anlage noch vorgeschrittener ist, als der eben besprochene, birgt bereits Samenanlagen, bei denen die Krümmung sichtbar wird, die aus der orthotropen eine anatrope Stellung schafft. Im übrigen vollzieht sich dieser Prozeß bei *Ribes pallidum* ziemlich langsam, und man findet oft schon deutliche Archesporzellen im Innern des Nuzellus, während die Samenanlage noch lange nicht umgedreht ist. Jetzt beginnt auch die Entwicklung der Integumente. Das innere wird zuerst angelegt, dann folgt mit einem geringen Vorsprung auf der konvexen Seite das äußere. So verhält es sich auch bei *Ribes nigrum* (Warming 1878, Tf. VIII, Fig. 10). Die Entstehung beider Hüllen ist vermutlich epidermoïdal. Einige Zellen der Oberhaut, gewöhnlich zwei, teilen sich

quer, die so entstandenen äußeren Hälften werden etwas länger, treten aus der Oberfläche heraus, und durch weitere Teilungen schiebt sich allmählich der neue Mantel über den Nuzellus, bloß an dessen Spitze eine breite Mikropyle freilassend.

Die Bildung des Archespors.

Die geschilderten Phasen kann man alle an Objekten antreffen, die gegen Ende Februar gesammelt waren (25. II.). Ungefähr in dem

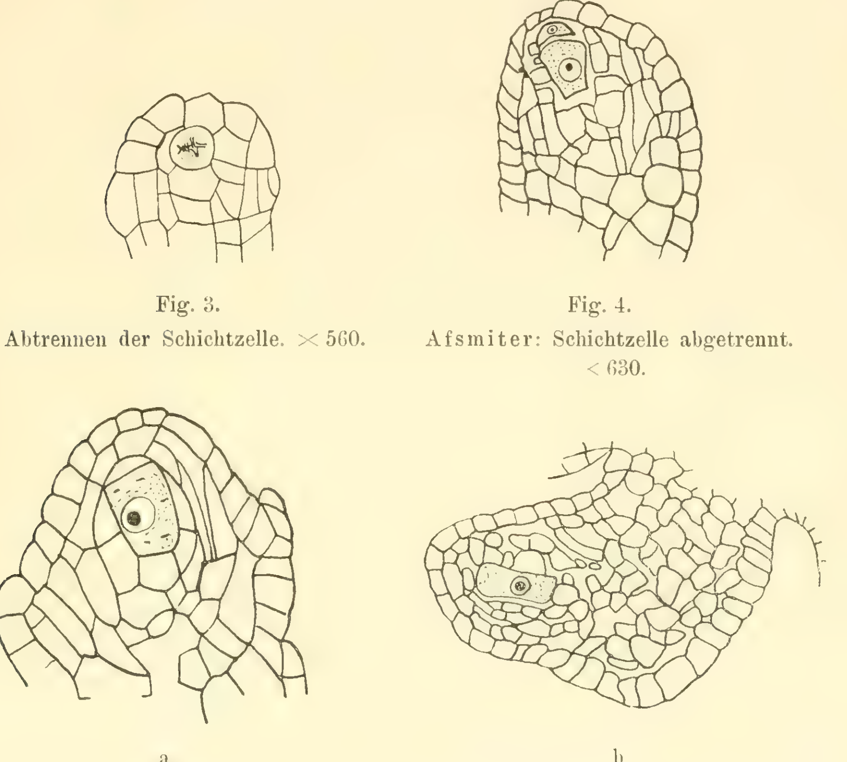


Fig. 3.
Abtrennen der Schichtzelle. × 560.

Fig. 4.
Afsmiter: Schichtzelle abgetrennt. × 630.

Fig. 5.
Archesporzelle. × 560.

Entwicklungszustand, wie ihn Fig. 2 zur Darstellung bringt, wird die subepidermale ruhende Makrosporenmutterzelle (hier zugleich Archesporzelle) deutlich, nimmt dann an Größe zu, bis sie sich in beiläufig zwei Wochen (13. III.) zur Abschnürung der Schichtzelle anschickt (Fig. 3). Aus der Äquatorialplatte dieser Teilung scheinen die Chromosomen in

Paaren herauszuragen. Nachdem diese Trennung vollzogen ist, bleiben Mutter- und Tochterzellen höchstens zwei Wochen ruhig (Fig. 4 vom 31. III.). Sonst wird nämlich schon früher die Schichtzelle zu einigen Teilungen angeregt, welche die Makrosporenmutterzelle von der Epidermis in den Nuzellus drängen (Fig. 5, ebenfalls vom 31. III.). Letzte ist unter allen Zellen nunmehr die größte und plasmareichste geworden. Ihr Kern ist zwar an Volumen nicht größer, als der einer beliebigen anderen Zelle, aber, wie schon oben erwähnt, mit einem viel größeren Nukleolus versehen. Es ist dies Verhalten zugleich ein Hilfsmittel dafür, zu entscheiden, wieviel Archesporzellen vorhanden sind, falls die färberischen Eigentümlichkeiten dieser Nuzellussphäre im Stiche lassen sollten. Ein vielzähliges Archespor gelang mir nicht mit Sicherheit aufzufinden, ein zweizelliges

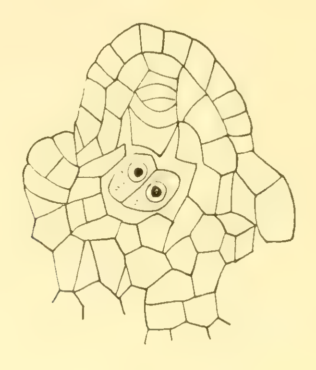


Fig. 6.

Zwei Archesporzellen. × 560.

Archespor dagegen kann angetroffen werden (nicht häufig!) (Fig. 6). Bei diesen und ähnlichen Bildern fällt es oft auf, daß die Archesporzellen im Gewebeverband etwas isoliert liegen. Dies mag in vielen Fällen mit Spannungen zusammenhängen, die bei gleichmäßiger Behandlung (Fixierung) von Gewebestücken aus sehr ungleichen (hier zumindest ungleich großen) Bestandteilen entstehen könnten.

Die Tetradenbildung.

Die heterotypische Teilung; Prophase der heterotypischen Teilung: Allmählich wird die Archesporzelle reif zur heterotypischen Teilung. Ihr Plasma beginnt körnig auszusehen, es treten Fädchen auf (vielleicht nur eine Fixierungserscheinung) (Fig. 5 a), schließlich (14. IV.) tritt der chromatische Inhalt des Kernes zur Synapsis zusammen (Fig. 7).

In all diesen und folgenden Stadien ist die Lage des Synapsisknäuels am Nukleolus bemerkenswert! Dieser selbst liegt nicht immer an der Kernwand; er schwebt oft genug, wie verschiedene optische Einstellungen lehren, im Kernraume (Fig. 8). Der Synapsisknäuel beginnt langsam Ausstrahlungen auszuspinnen, und größere dichtere Partien strecken sich aus ihm heraus (Fig. 8). Beachtung verdient ein einigemal gesehenes

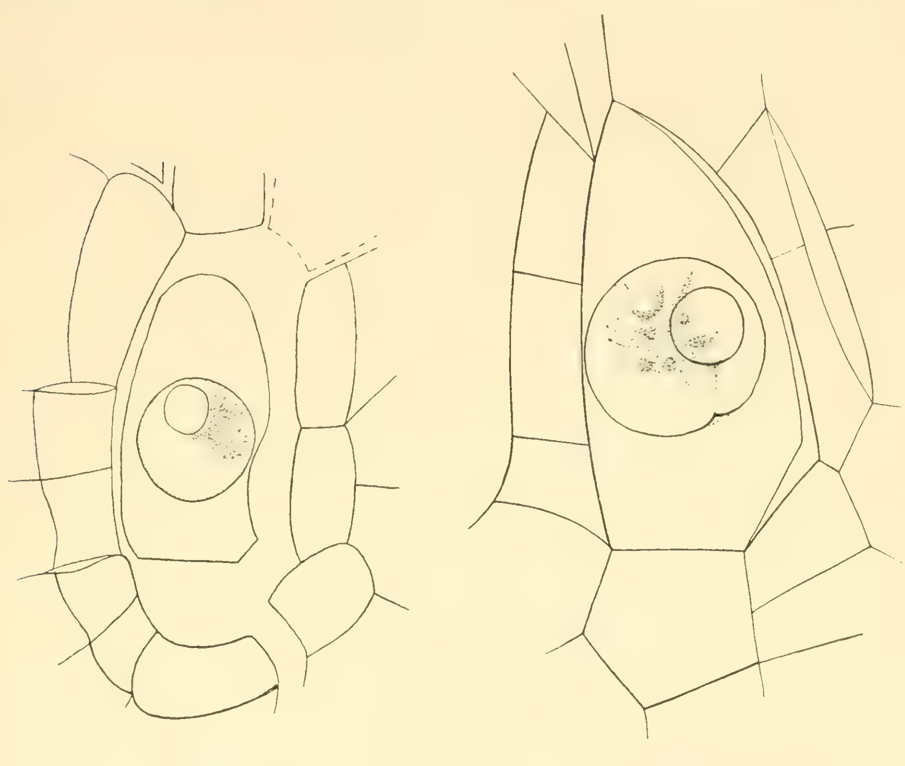


Fig. 7.
Afsmiter: Synapsis. × 1312.

Fig. 8.
Afsmiter: Synapsis, Kerneinschnürung. × 1312.

Bild (Fig. 8), das auch bei männlichen Gonotokonten sichtbar wird. Aus dem sonst ziemlich formlosen Knäuel führen zwei Stränge zu einer trichterförmigen Vertiefung in der Kernwand, die natürlich nur in einer Ebene gut zu sehen ist. Es mahnen derartige Bilder an eine vor kurzem geäußerte Hypothese Stomps (1911), die Kerne bestünden aus einer durch Tätigkeit von Vakuolen aneinander gelagerten und zusammengehaltenen Menge von Chromosomen, deren Bau selbst wieder vakuolisiert und daher netzförmig sei. Durch Aufquellen dieser kleinsten Vakuolen im Chromosom würden die chromatischen Partikelchen schließlich so fein verteilt, daß

der bekannte farblose Zustand des ruhenden Kernes entstünde. Nach innen zu sind unterscheidbare Vakuolenwände schließlich gar nicht mehr möglich (Stomps vermutet hier jedoch das Gegenteil), da ja Vakuole an Vakuole stößt; nur nach außen, gegen das Zytoplasma, bildet sich der Tonoplast der Kernmembran. Bei diesem Auseinanderdrängen der chromatischen Partikelchen und allseitigen Umgeben mit Vakuolen werde übrigens die Individualität der Chromosomen gewahrt. Im vorliegenden und in ähnlichen Fällen hätten sich dann etwa einige noch ziemlich gequollene

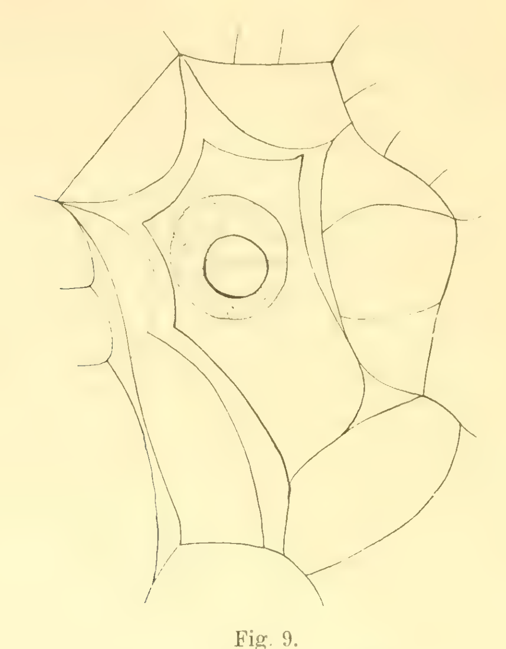


Fig. 9.
Chromatinfaden. × 1312.

Chromosomen sozusagen teilweise aus dem Kerne ausgesackt, ebendort, wo ein Spalt sichtbar wird. Deutliche Aussackungen sind bei Bonnevie (1908) zu sehen (Taf. XII, 29—33 usw.), dann bei Schniewind-Thies (1901, Taf. IV, Fig. 108), bei Hertwig (1906, Fig. 176 bis 179), dann eine ganz ähnliche Kerneinschnürung bei Rosenberg (1903, Taf. VII, Fig. 9). Gegen die Möglichkeit einer solchen Kernbeschaffenheit wäre höchstens der noch ziemlich unklare Synapsiszustand einzuwenden.

Endlich hat sich der Knäuel in eine Schleife gelöst, die spiralig an der Kernwand hinzuziehen scheint (Fig. 9). Ein Getrenntsein, ein Verschmelzen und Wiedergetrenntwerden zweier Fadenlängshälften wurde nicht beobachtet. Der Nukleolus ist sehr stark gefärbt und mit einer

hellen Schicht umgeben. Metaphase der heterotypischen Teilung: Die nächsten Entwicklungsstufen, die hie und da beobachtet wurden,

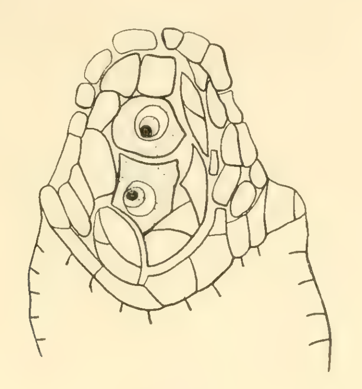


Fig. 10.
Heterotypische Teilung. Dyade. × 560.

enthielten Äquatorialplatten. In einem feinkörnigen Plasma, in dem von Spindelfäden nichts zu sehen war, lagen einige Chromosomen, teilweise zu Paaren vereinigt. Die Plasmamasse der Zellen war oft auffallend

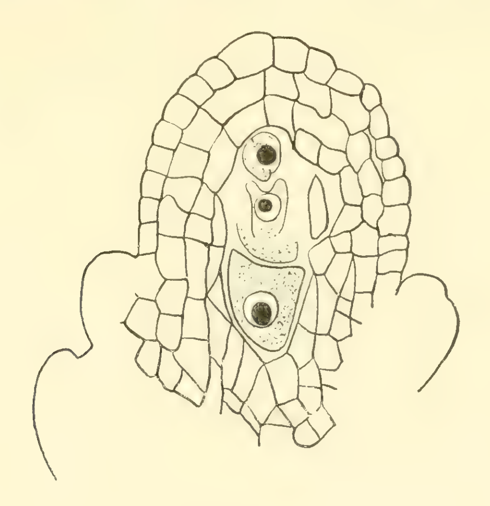


Fig. 11.
Afsmiter: Triade. × 560.

gering. Eine genaue Zählung von Chromosomen war hier nicht möglich. Die Kernwand bestand nicht mehr. Die Nukleoli waren aufgelöst. Telophase der heterotypischen Teilung (Dyade): Das Auseinanderweichen der Chromosomen (Anaphase) wurde nicht beobachtet, ebenso

nicht die rückläufige Bewegung der chromatischen Elemente bei der Tochterkernbildung. Entgegen tritt uns bloß das Dyadenstadium (Fig. 10). Die beiden neugebildeten Zellen sind zwei anscheinend gleiche Produkte, was ihre Größe und ihr Farbspeicherungsvermögen betrifft (Fig. 10). Trotzdem zeigt die obere Zelle an anderen Präparaten die Tendenz, zugrunde zu gehen, noch b e v o r sie von der unteren nachwachsenden zerdrückt wird. Die homöotypische Teilung (Triade): In einem noch ziemlich orthotropen Nuzellus mit unentwickelten Integumenten finden wir zur selben Zeit (14. IV.) eine Dreiheit von generativen Zellen (Fig. 11). Die beiden obersten scheinen von einer Teilung zu stammen, da beide gleich große Kerne besitzen; die unterste Zelle hat einen beiläufig doppelt

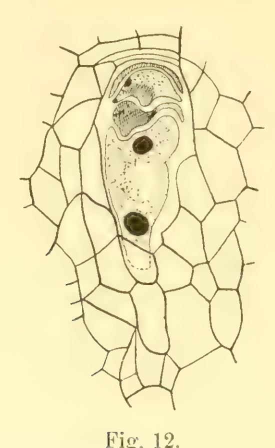


Fig. 12.

Tetrade? Erster Teilungsschritt im Embryosack. × 560.

so großen Kern und Nukleolus; sie ist also vermutlich noch ungeteilt. Aus ihr geht der spätere Embryosack entweder unmittelbar oder nach einer nochmaligen (?) Teilung hervor, wächst heran und zerdrückt dabei die obersten Zellen (Fig. 12). Die allererste Zelle in Fig. 11 zeigt schon von selbst, wie früher bei manchen Dyaden, Anzeichen des Zugrundegehens, weil nämlich ihr Kern total durchfärbt ist, ohne eine Kernhöhle aufzuweisen, und weil ihr Plasma auch anders als das ihrer Schwesterzellen gefärbt ist. Eine vollkommen ausgebildete Tetrade, wie sie bei Saxifragazeen des öfteren auftritt, war nicht mit Sicherheit zu bemerken. Für *Ribes aureum* und *sanguineum* hat Fischer (1880) Tetraden nachgewiesen (Taf. IV, Fig. 39). Man könnte vielleicht Fig. 12 als solche auffassen, bei der schon der erste Teilungsschritt zur Bildung des Embryosackes vollzogen ist. Oberhalb des zukünftigen Embryosackes liegen zwei Plasmamassen, die unverkennbar zwei Zellen angehörten; die

vierte Zelle wäre dann die letzte dünne Kappe über der dritten Plasmamasse gewesen (von unten auf gezählt). Es ist aber auch möglich, daß dieser Rest keine Gone ist, sondern eine zerdrückte Nuzellarzelle darstellt, da beim Heranwachsen der ganzen Partie häufig genug die nächsten Nuzellarzellen deformiert werden.

Die Bildung des Embryosackes.

Erster Teilungsschritt: Schon Fig. 12 führt uns das Resultat eines solchen vor, der sich in der üblichen Weise unter Bildung einer großen Zentralvakuole vollzogen haben mag. Der erste Teilungsschritt vollzieht sich eine Woche nach der Triadenbildung (21. IV.).

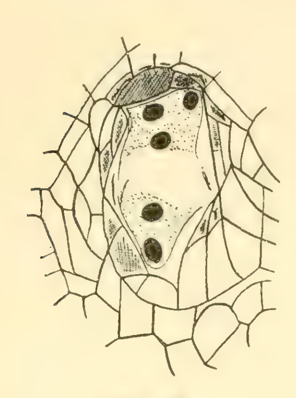


Fig. 13.
Zweiter Teilungsschritt im Embryosack. × 560.

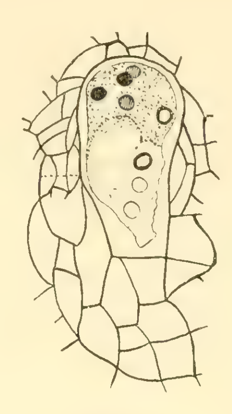


Fig. 14.
Dritter Teilungsschritt im Embryosack; die Kerne sind noch nicht verteilt. × 560.

Zweiter Teilungsschritt: Am selben Tage noch folgt die zweite Teilung (Fig. 13). Das obere Archegon weist sogar schon die zwei Halswandzellen und den generativen Kern auf, der Gegenapparat ist vorläufig bloß zweikernig. Das Plasma ist dichtkörnig gefällt und läßt noch die Zentralvakuole frei. Oben sind einige Plasmareste der Gonen zu erblicken und die umgebenden Nuzelluszellen sind ebenfalls zerstört. Auch die Eiapparate in den „Afsmitern" werden normal angelegt und ausgebildet.

Dritter Teilungsschritt: Der unreife Embryosack ist schon ziemlich groß; deswegen muß man oft mehrere Schnitte zeichnerisch zusammenstellen, um einen Gesamtüberblick zu erhalten. So zeigt die nächste Fig. 14 schon in den Zellgrößen der Umrahmung die obere und untere Partie des Nuzellus, die der Embryosack durchzieht und die auf zwei Schnitte verteilt war. Der Inhalt der Makrospore enthält zwar schon

acht Kerne, aber es sind noch deutlich die genetischen Beziehungen zwischen je zweien ersichtlich. Auf dem ersten Schnitte waren die zwei schwarz ausgefüllten Kerne in ziemlich gleicher Größe (Synergiden?), dann etwas tiefer das zweite schraffierte Paar (Ei- und Polzelle?), endlich der obere stark geringte Kern. Der nächste Schnitt trug den zweiten, stark geringten Kern in fast gleicher Höhe wie den ersten (generative Kerne der Antipoden?) und in einer weiteren optischen Ebene die letzten zwei schwarz geringten Kreise (Halswandzellen der Antipoden?). Das Plasma der oberen und unteren Hälfte war verschiedenartig gefällt, das obere dichter als das der Antipodengegend. Die zentrale Vakuole ist noch vor-

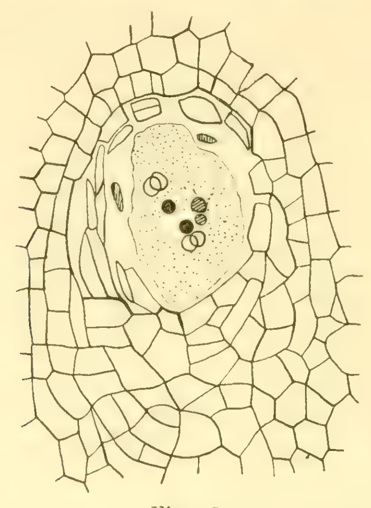


Fig. 15.

Afsmiter: Dritter Teilungsschritt im Embryosack; die Kerne sind noch nicht verteilt. × 560.

handen. Die Integumente sind zu dieser Zeit schon deutlich ausgeprägt, schließen aber den Nuzellus noch nicht vollkommen ein. Die Samenanlage ist noch orthotrop.

Als Gegenstück sei noch ein achtkerniges Stadium eines „Afsmiters" gebracht (Fig. 15). Das Bild ist aus vier Schnitten zusammengesetzt. Der erste Schnitt trägt die zwei voll ausgefüllten Kerne, die vier stark geringten liegen, sich beinahe deckend, in zwei weiteren Schnitten, und zwar die beiden links gelegenen im zweiten, die beiden anderen, der Deutlichkeit halber absichtlich nach rechts verschobenen, im dritten Schnitt. Der vierte Schnitt enthält das schraffierte Kernpaar, und es liegt der obere, größere Kern nach optischen Einstellungen viel höher, also dem Beschauer näher, als der untere, kleinere. Die größte seitliche Plasmaausdehnung wird

im dritten Schnitt erreicht, und dessen Nuzelluspartien dienen als zeichnerische Umhüllung des Embryosackes. Eine Deutung der Kerne ist hier noch viel augenfälliger als bei der vorhergehenden Fig. 14. Ich halte die schwarzen und oberen geringten Kerne für den Eiapparat und die schraffierten sowie die unteren geringten Kerne für Antipoden. Der größere schraffierte Kern mag wohl der untere, einer späteren Verschmelzung bestimmte Polkern sein, der etwas kleinere ein dem späteren Zugrundegehen bestimmter Antipodenkern (Eikern?). Die Richtungslinien der Kernteilungen stehen bei beiden Paaren senkrecht aufeinander.

Der reife Embryosack.

Die Zeit vom 21. IV. bis 3. V. enthält den Moment, in dem sich die bisher gebildeten acht Kerne zur bekannten Lage im Embryosack anordnen. Im Anfang (Fig. 16) sind alle Kerne gleich ausgebildet, haben eine deutliche Membran und den bekannten großen Nukleolus. Die Antipoden

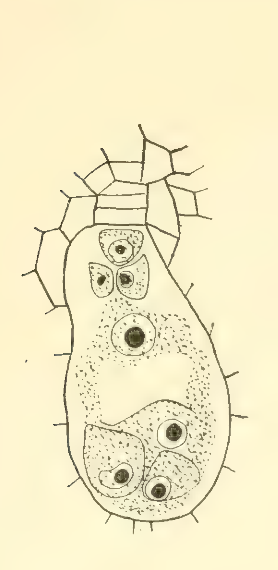


Fig. 16.

Afsmiter: achtkerniger Embryosack. × 560.

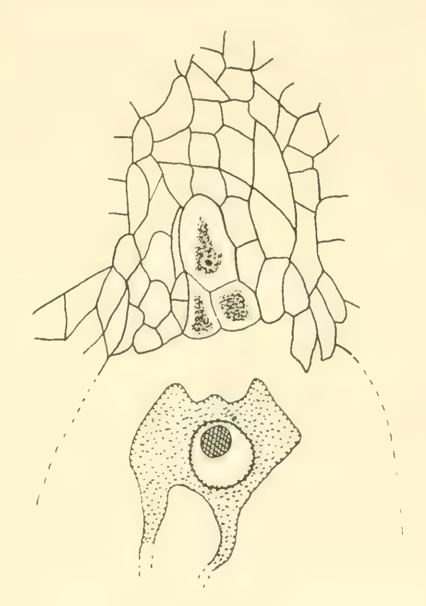


Fig. 17.

Polkern: Degeneration der Antipoden. × 560.

deuten höchstens durch ihre Plasmalosigkeit ihr Schicksal des späteren Zugrundegehens an. Ein Nährgewebe am Chalazaende ist noch nicht ausgeprägt. Die Samenanlage ist bereits anatrop. Das Zugrundegehen der Antipoden: Sobald der Embryosack angelegt ist, gehen die Antipoden einer unaufhaltsamen Zerstörung entgegen. Gleichzeitig entsteht

wohl in der Tätigkeit die Gegenfüßlerinnen ablösend, ein Nährgewebe, das mit einer außerordentlichen Tinktionsfähigkeit seiner Zellen begabt ist, wie aus gefärbten Präparaten hervorgeht. In Fig. 17 sind die Anti-

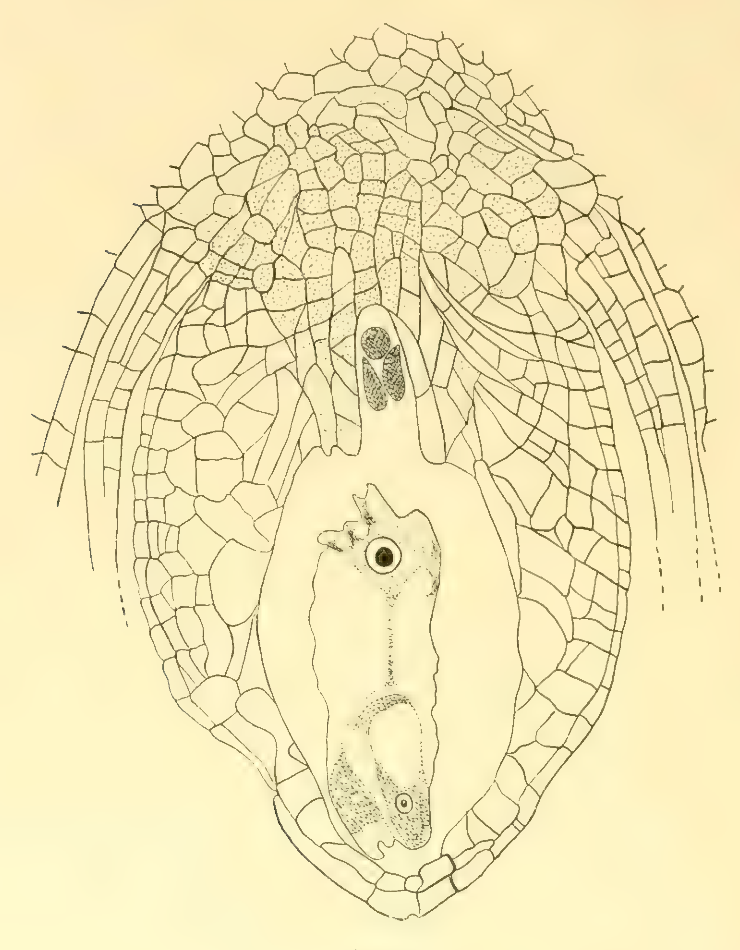


Fig. 18.

Gesamtbild eines Nuzellus; Nährgewebe; entwickelter Embryosack, Degeneration der Antipoden. × 420.

poden in eine napfförmige Vertiefung der Chalaza eingebettet. Ihr Plasmainhalt ist geschrumpft, die Membranen sind noch erhalten. In Fig. 18 sind die Antipoden ganz zugrunde gegangen, weder Inhalt noch Membranen sind zu unterscheiden, bloß drei stark gefärbte Klümpchen liegen im Grunde des Embryosackes. Diese Zerstörung vollzieht sich in der Zeit vom 3. bis 10. V. Fig. 19 zeigt Ähnliches wie die vorhergehende Figur. Die

Polkerne: Bei *Ribes pallidum* verschmelzen die Polkerne früh, so daß man sehr selten Stadien der Annäherung zu sehen bekommt. Deswegen sei noch Fig. 20 gebracht, trotz des schlechten Zustandes des Plasmainhaltes, weil da in einer etwas dichteren Masse die zwei Polkerne zu sehen sind, wie sie sich gerade aneinanderlegen. In Bälde dürften sie verschmolzen sein und sind so auf allen Stadien zu sehen (Fig. 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23). Der Durchmesser des neuen Polkernes ist fast doppelt so groß wie

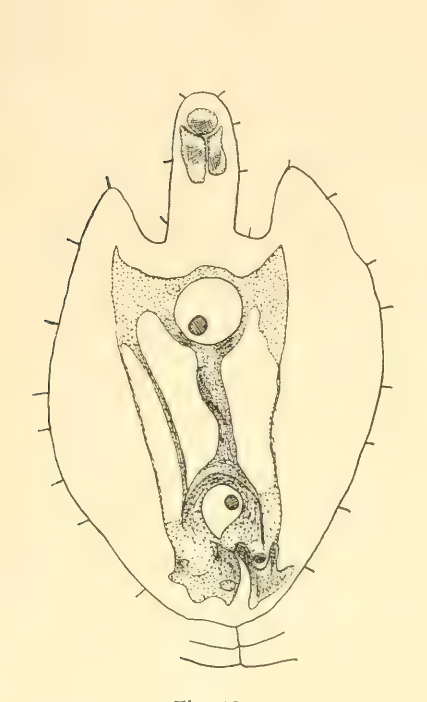


Fig. 19.

Entwickelter Embryosack: Degeneration der Antipoden. $\times$ 420.

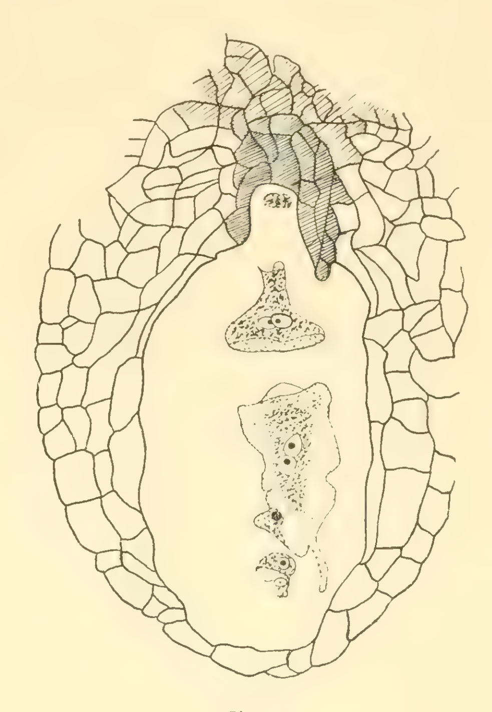


Fig. 20.

Nährgewebe; Aneinanderlegen der Polkerne. $\times$ 420.

der Durchmesser der übrigen X-Kerne im Embryosack, ja der Polkern schwillt oft beträchtlich an. Eine Vereinigung zweier lebender Substanzen folgt eben nicht rein den mathematischen Gesetzen (ϱ wäre $r\sqrt[3]{2}$). Der Eiapparat: Morphologisch ziemlich getrennt von der Eizelle erscheinen die beiden Synergiden (Fig. 16, 21). Es wird dies besonders dort klar, wo wir sie deutlich neben der Eizelle liegen sehen können. Außerdem sieht man oft, wie auch an Fig. 19, 18 (nur undeutlich), eine bei *Ribes* besonders hervortretende Erscheinung. Zwischen beiden Synergiden klafft nämlich ein auffälliger Spalt; es ist ferner hie und da ein Fadenapparat

oder ein ähnliches Gebilde zu vermuten (Fig. 23). Es kommt einem der Gedanke, ob nicht dieses Freilassen einer Öffnung (siehe auch Fig. 21) mit



Fig. 21.

Afsmiter: Eiapparat und Polkern; der Spalt zwischen den Synergiden. × 420.

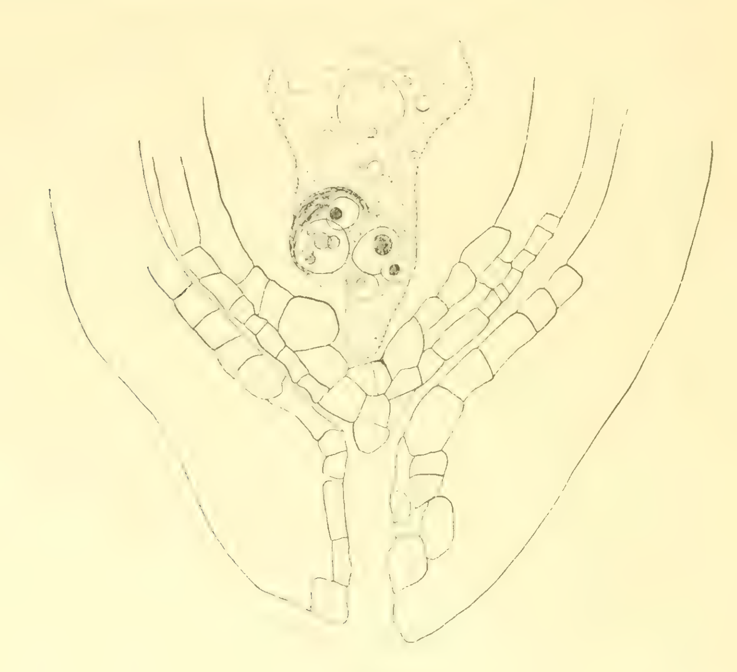


Fig. 22.

Befruchtung? × 420.

der phylogenetischen Deutung der Gehilfinnen als Halswandzellen zu erklären wäre; die zwischen den Halswandzellen oft gesehene einheitlich gefärbte Masse (Fig. 23), deren Herkunft mir unbekannt ist (vielleicht hängt sie

mit dem Schachtschen Fadenapparat der Synergiden zusammen?), kann möglicherweise chemotaktische Reize auf den Pollenschlauch ausüben. Wenn hingegen das Ganze nur eine Schrumpfungserscheinung wäre, so ist es immerhin ein merkwürdiges Gebilde, das da entsteht (vgl. Habermann und dessen Fig. 3 und 4 auf Taf. XIII). Die Eizelle ragt scharf umschrieben in den Embryosack hinein (Fig. 16, 19, 21), manchmal zieht sich von ihr ein Plasmaband zum Polkern (Fig. 18, 19). Der ganze Eiapparat mitsamt den Polkernen liegt ziemlich selbständig im Embryosack.

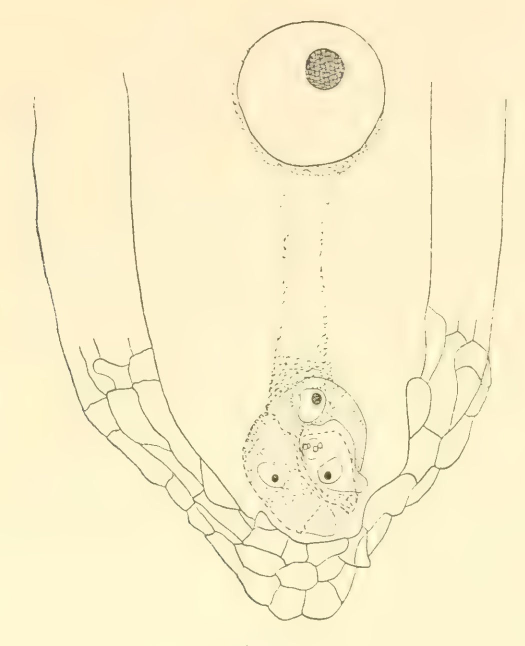


Fig. 23.
Befruchtung? × 420.

Gerade bei Bildern geschrumpfter Embryosäcke kann man, namentlich gegen die Chalaza zu, den Plasmainhalt oft noch mit den Einbuchtungen sehen, die durch seinerzeit benachbarte Nuzelluszellen hervorgerufen wurden (Fig. 17, 18, 19, 22). Im Bau der Embryosackhöhle ist ferner noch eine Eigentümlichkeit auffällig, das ist die schon früher erwähnte napfförmige Vertiefung am Chalazaende, in der die Antipoden zugrunde gehen (siehe auch bei Tischler 1903, Taf. V, 3, 7a, 7b; bei Janczewski 1907, Fig. 11). Diese Einrichtung mag mit der Ausbildung des Nährgewebes, wie es Tischler (1903) nannte, zusammenhängen, das bei jeder Samenanlage an dieser Stelle deutlich zu sehen ist. Der Napf ist nicht

von Anfang an etwa durch eine Längsstreckung des Embryosackes angedeutet (Fig. 16 vom 3. V.); er entsteht vielmehr erst später und wird dann gleich von den Synergiden besetzt (Fig. 17 vom 10. V.; Fig. 18), ragt manchmal in das Innere der Embryosackhöhle (Fig. 19, 20) und tritt sogar noch im reifenden Samen auf (Fig. 24). Das (übrigens recht seltene) Hervorragen der Napfwände ist möglicherweise eine Erscheinung, die mit der Bastardnatur von *Ribes pallidum* zusammenhängt, wenn es nicht durch irgendeine Art der Schnittführung verständlich werden könnte. Das Nähr-

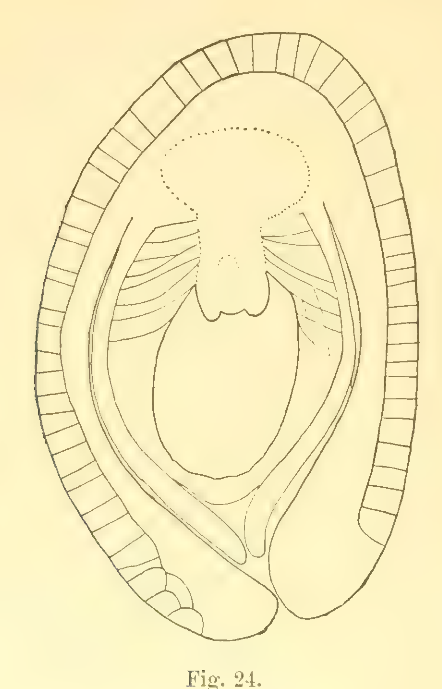


Fig. 24.

Bau der reifenden Samenanlage. × 192.

gewebe des Embryosackes wird ebenfalls erst im Laufe der Zeit typisch ausgebildet. In bester Form ist es auf Fig. 18 vom 10. V. dargestellt. Sämtliche punktierte Zellen sind in Mikrotomschnitten sehr stark farbspeichernd. Man kann eine obere Partie des Nährgewebes (um den Napf) und eine untere (in der Insertionsgegend der Integumente) unterscheiden (siehe Tischler 1903). Die reiche Farbstoffaufnahme deutet wohl, wie überall, eine starke Tätigkeit der Zellen an. Dazu kommt noch die, namentlich um den Napf herum, klar zutage tretende strahlige Anordnung der Zellzüge, die mit dem Transport der Nährstoffe zusammenhängen mag (vgl. auch die Fig. 20, 24).

Sonderbar erschienen an einigen hier nicht gezeichneten Präparaten die im Plasma des Embryosackes regellos zerstreut liegenden Körnchen, die wie kleine Nukleolen aussahen. Der Ort, wo die Eizelle lag, war leer. Farmer (1893, p. 392) fand, daß in Pollenmutterzellen von

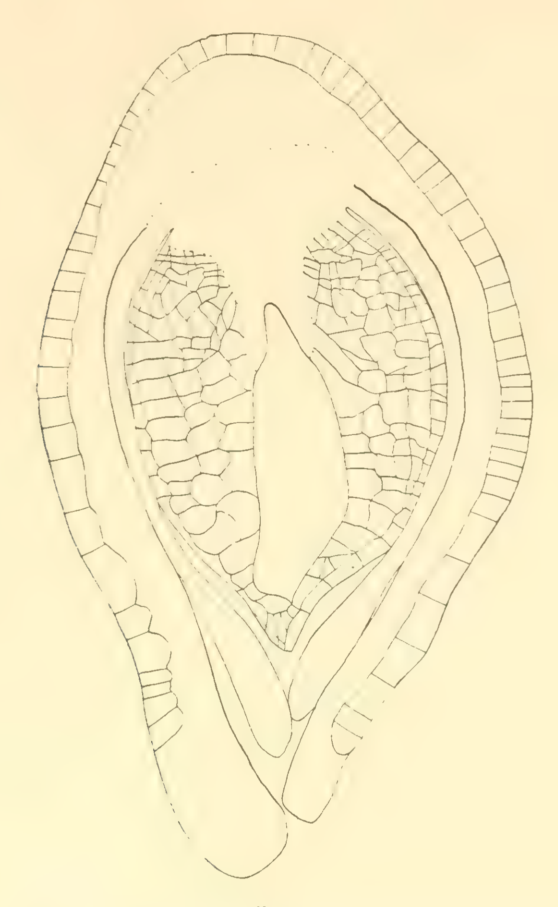


Fig. 25.

Bau der reifenden Samenanlage; Fehlen der ausstrahlenden Zellzüge im Nuzellus. × 144

Lilium Martagon bei der Bildung von Äquatorialplatten öfters Granula auftreten. Es bleibt kein anderer Schluß übrig, als derartige Vorkommnisse für Erscheinungen eines Zugrundegehens aufzufassen; dafür fiele auch noch die sonderbar zerknitterte Form des Plasmaleibes und der Polkerne in solchen Stadien ins Gewicht.

Der entwickelte Embryosack hat bei *Ribes pallidum* eine mehr rundliche Gestalt mit einem nach unten gehenden Fortsatze, dem Napf.

Die Befruchtung und die Samenbildung.

Die Befruchtung: In der ersten Maiwoche findet bei *Ribes*, wenigstens um Hamburg, das Stäuben und die Befruchtung statt. Als in diese Periode gehörig muß ich die zwei nächsten Figuren deuten (22, 23). In einem Plasmasack, der hie und da Körnchen zeigt, schwebt ein großer Polkern, beziehungsweise ist der von ihm eingenommen gewesene Hohlraum gut sichtbar. Im Eiapparat sind mit Sicherheit vier Kerne zu konstatieren: zwei kleinere mit einem in der Zeichnung schwarz gehaltenen Nukleolus und zwei größere, ihnen unmittelbar benachbarte, von denen der eine linke viele kleine Nukleoli zeigt[1]), der rechte einen körnigen Nukleolus. Der fünfte kleine Kern mit einem hellen Nukleolus ist möglicherweise bloß ein etwas größer erscheinendes Plasmakörnchen. Man könnte mit aller Vorsicht die beiden erstgenannten Kerne für Spermakerne, den Kern mit den vielen Nukleolen (und evtl. den fünften kleinen Kern) für nach dem Eintritt des Pollenschlauches zugrunde gegangene Synergidenreste und den zweiten größeren Kern schon nach der Färbung allein für einen Eikern ansehen. In der breiten Mikropyle befindet sich im Präparat ein Gebilde, das der Wand eines Pollenschlauches gleicht, ebensogut aber auch die Aufsicht auf eine der die Mikropyle auskleidenden Zellen sein könnte. Es ist in der Zeichnung absichtlich fortgelassen worden. Ebenso unsicher zu deuten ist ein zweites Präparat (Fig. 23). In drei optischen Ebenen gelangen nacheinander in Sicht: 1. Zu oberst ein im Bilde rechts liegender Lappen (Pollenschlauchwand?), der sich, am Ende leise gefältelt, über den kugeligen Eiapparat legt; 2. die unter dem Lappen liegenden beiden Zellen, unten eine Synergide, oben die Eizelle; 3. die andere Synergide und ein unter dem Lappen links liegendes kreisförmiges Gebilde mit vier sehr hell gefärbten Körnchen (Öffnung des Pollenschlauches?, Spermakörper?). Der Polkern ist hier sehr vergrößert (nach doppelter Befruchtung?). Über die unmittelbaren Schicksale des Embryosackes nach der Befruchtung bin ich nicht unterrichtet. Bei *Ribes Grossularia* soll eine Streckung eintreten (Hofmeister, 1858). Ebenda hat Hofmeister (1858) einen Embryo gesehen.

Für eine einwandfreie Deutung der letzten zwei Zeichnungen vermag ich wegen der unzureichenden Präparate und ihrer trotz angewandter Hilfsmittel schwierigen Beobachtung nicht einzutreten.

Die Samenbildung: Schon zur Zeit der Befruchtung (1. Maiwoche) ist der zukünftige Samenbau gut kenntlich (Fig. 24, 25). Die Bilder zeigen außer dem kennzeichnenden Napfe das obere und untere Nährgewebe (punktierter Umriß); von ihm strahlen die weiterleitenden Zell-

[1]) Diese sind möglicherweise nicht im, sondern über oder unter dem Kerne; das ist oft schwer zu entscheiden.

züge des Nuzellus fort. Das schmale innere Integument und das breite äußere entspringen sehr tief. Es fragt sich, ob nicht die gerade bei *Ribes* so deutliche Anlage eines Nährgewebes und die scharf aus-

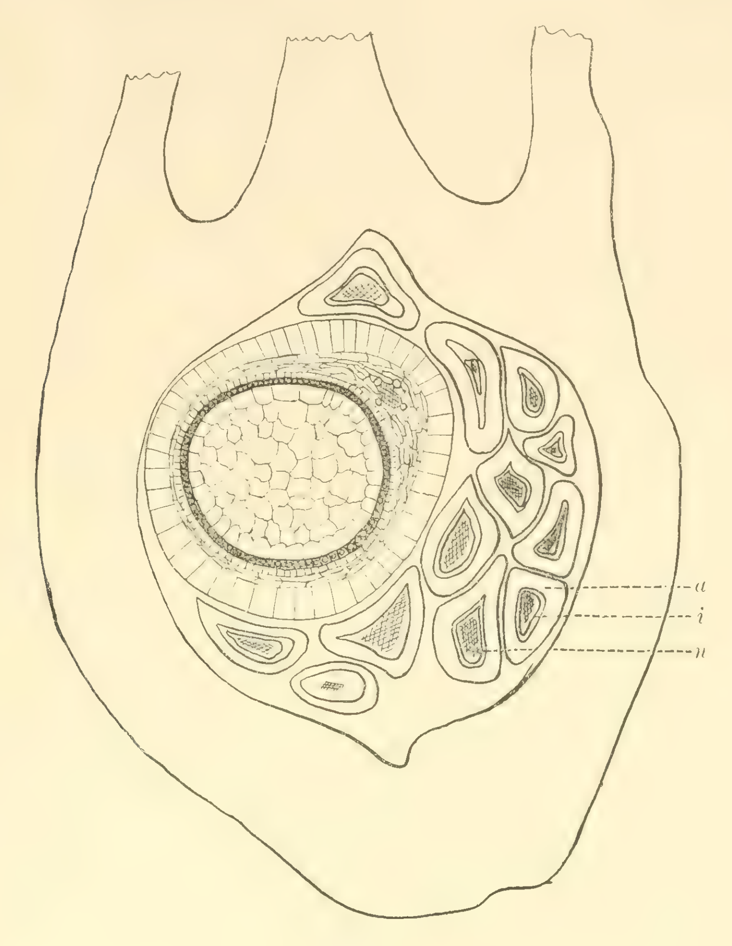


Fig. 26.

Afsmiter: ein vereinzelt ausgebildeter Same im Fruchtknoten. $\times 42$.
a äußeres, *i* inneres Integument, *n* Nuzellus (verschrumpft).

geprägten Leitzellzüge zum Teil dadurch begünstigt wurden, daß die tiefe Insertion der Hüllen die Nahrungszufuhr örtlich begrenzte. Das äußere Integument trägt jetzt schon die später so stark ausgebildeten Schleimzellen der Samenschale. Diese Schicht läßt einen Teil um die Mikropyle frei. Fig. 25 (10. V.) zeigt bei sonst gleichem Bau keine strahlige Anordnung der vom Nährgewebe wegzielenden Zellen, sondern

eher ein Endothel. An einer seltenen Beere eines „Afsmiters" ist es möglich, den Bau des fertigen Samens dem Verständnis näher zu bringen (Fig. 26). In einem Fruchtknoten, der oben in den Griffel und in zwei Korollblätteransätze ausläuft, liegt neben 12 zusammengepreßten unentwickelten Samenanlagen ein halbreifer im Querschnitt getroffener Same.

Wie aus allmählichen Entwicklungsstufen wahrscheinlich gemacht werden kann, entsteht die spätere Samenschale (Fig. 27) aus den Integumenten

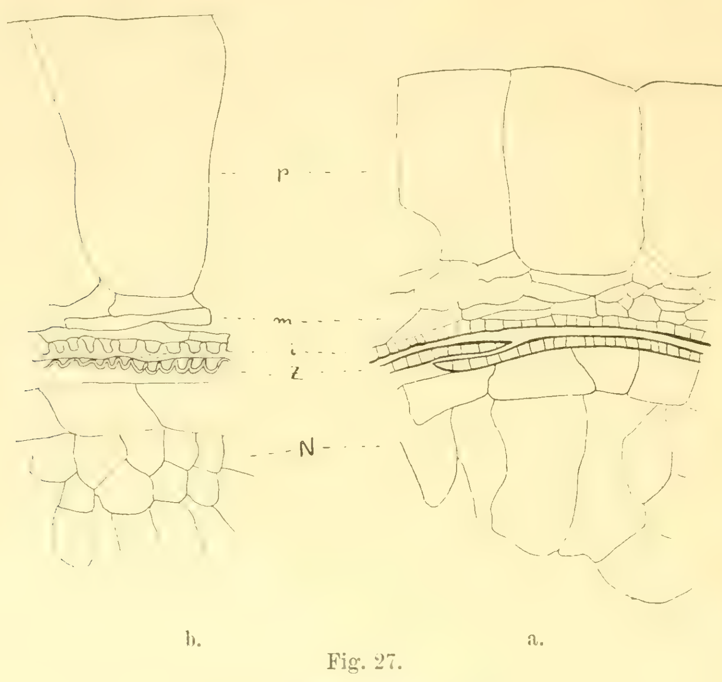


Fig. 27.
Bau der Samenschale. × 192.
a. jüngeres, b. älteres Stadium.

in der Weise, daß das äußere Integument aus seiner Oberhaut die großen Schleimschichtzellen (pulpa, *p* der Zeichnung), aus einem mittleren parenchymatischen Teile die stark zusammengedrängte Mittellage (*m*) und aus seiner Innenhaut eine zentripetal verdickte Innenschicht (*i*) bildet. Vom inneren Integumente, das für gewöhnlich zweischichtig ist, wird die dem äußeren Integumente benachbarte Zellschicht, die schon immer sehr zart war, aufgebraucht, die dem Nuzellus anliegende verdickt ihre Wände ein wenig und bildet im reifen Samen eine oft zusammengedrückte Schicht (*Z*). Ob das auf sie folgende großzellige Reservegewebe (*N*), dessen äußerste, ziemlich regelmäßige Lage auch oft zusammengedrückt wird, ein Peri-

sperm oder Endosperm darstellt, vermochte ich mangels der entsprechenden Stadien nicht zu entscheiden. In den kleinen unentwickelt gebliebenen Samenanlagen liegen die einzelnen Integumente nicht so fest aneinander, und man kann da an einigen Exemplaren das äußere (*a*) und innere (*i*) Integument und den verschrumpften Nuzellus (*n*) im Innersten beobachten (Fig. 26). An ähnlichen im Längsschnitte getroffenen Samenanlagen sieht man in der Mikropylengegend deutlich, daß beim inneren Integument die Außenschicht an der Spitze noch erhalten ist, weiter hinab aber schwindet. Der Embryo selbst ist, wie bekannt, verhältnismäßig sehr klein.

Noch einige Bemerkungen über den Bau der Samenanlage.

Die Insertion der Integumente: Die Integumente entspringen am Nuzellus auffallend tief (Fig. 18, 24, 25). Es kann dieses Merkmal vielleicht als ein ursprüngliches aufgefaßt werden. Seine mögliche Folge für den Ausbau der Nährgewebe wurde schon oben angedeutet.

Der Bau der Integumente: Das äußere Integument ist mehr-

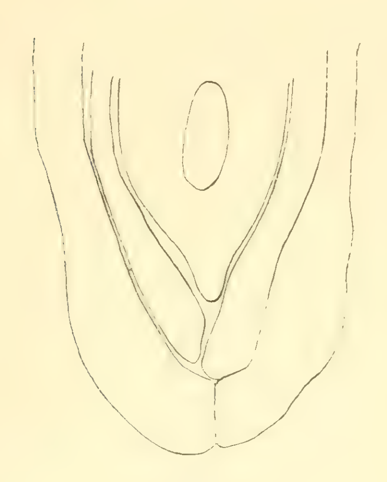


Fig. 28.
Die Spitze des Nuzellus. × 192.

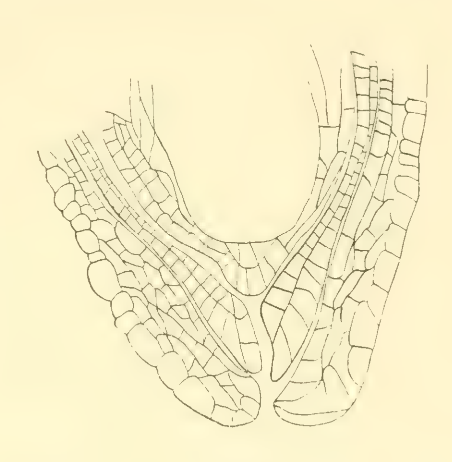


Fig. 29.
Mikropyle. × 256.

schichtig (Fig. 22, 29); die Umwandlung seiner einzelnen Schichten in die Samenschale wurde oben erläutert. Das innere Integument ist mit Ausnahme seiner Spitzen durchgängig zweischichtig (vgl. Tischler, 1903) (Fig. 18, 22, 29). Auch über seinen Anteil an der Samenschale wurde berichtet.

Die Mikropyle: Diese Öffnung ist auffallend gerade und groß (Fig. 22, 24, 28, 29).

Der Bau des Nuzellus: Die strahlige Anordnung im unteren Teil des Nuzellus ist schon erwähnt worden. Nach oben zu wird er auffallend dünnwandig, oft nur zweischichtig (Fig. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 29). Dadurch erscheint der Embryosack nicht tief in den Nuzellus versenkt. Eine zweite, allerdings lange nicht so auffallende Besonderheit ist die Zuspitzung der Knospenwarze (Fig. 22, 25, 28, 29). Letzte ist jedoch nur bei medianen Schnittführungen gut zu sehen. Wenn man will, kann man auch diese Merkmale als niedere ansehen (vgl. Coulter und Chamberain, Fig. 18, von *Euphorbia corollata*).

Die auffällige Wandbekleidung der reifenden Fruchtknotenhöhle hat schon Warming (1878, VIII. 12) gesehen.

Fehlschlagen des weiblichen Gametophyten.

Degenerationsstadien in auffallender Menge oder in auffallender Erscheinungsform, wie etwa bei *Ribes Gordonianum* (Tischler, 1903), sind nicht zu finden. Die Fig. 30 bringt ein Zugrundegehen des Archespors auf jungen Stadien. In etwas vorgeschritteneren Samenanlagen sind ebenfalls ähnliche Zustände zu finden, von denen ein Teil aber sicher auf eine

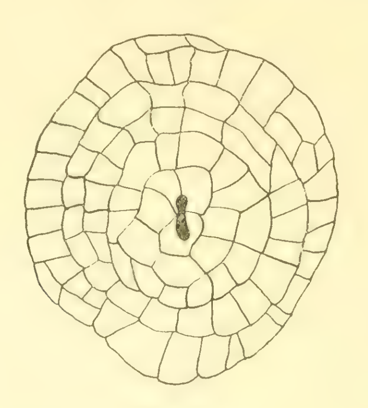


Fig. 30.
Querschnitt. Ein jüngeres Degenerationsstadium. × 560.

schlechte Fixierung zurückzuführen ist. Der reife Embryosack kann auch zerstört werden (Fig. 31). Das Objekt stammt vom 10. V. Man sieht die drei Antipoden, den durch Plasmastränge an den Eiapparat gezogenen Polkern und eine Zelle des Eiapparates. Das übrige ist eine dunkelgefärbte Masse, über die eine noch dunklere Kappe gestülpt erscheint. Das Nichtzusammenschließen der Integumente zur üblichen Mikropyle

erinnert an die Form, wie sie in verschiedenen männlichen Blüten bei *Ribes fasciculatum, Ribes densiflorum, valdivianum* (Janczewski, 1903, Fig. 2, 6, 7) zu finden sind!

Andere vermutliche Degenerationsstadien (die oben erwähnten Plasmakörnelungen des Embryosackes) wurden erörtert. Die in Fig. 26 gezeichneten, zusammengedrückten und unbefruchtet gebliebenen Samenanlagen sind wohl nicht als eingegangen im eigentlichen Sinne anzusehen. Sie

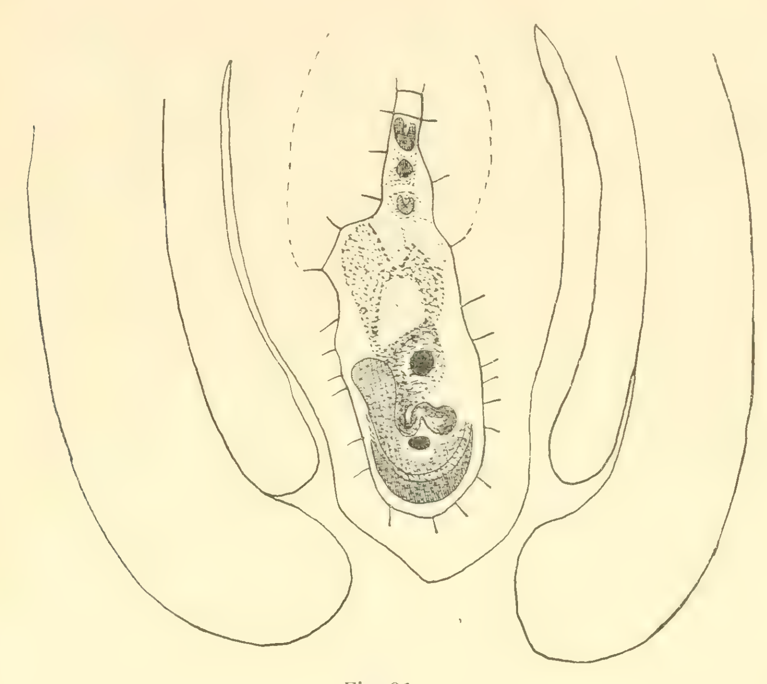


Fig. 31.
Ein älteres Degenerationsstadium. $\times$ 560.

kommen dadurch zustande, daß beim Ausbleiben der Befruchtung zuerst der Nuzellus und später die Integumente in dem Embryosackhohlraum zusammenbrechen. Das Nährgewebe bleibt scheinbar am längsten tätig.

Ontogenie des männlichen Gametophyten.

Gleich wie vor der Schilderung des weiblichen Gametophyten seien hier einige Arten erwähnt, deren männliche Organe im Laufe der Zeit Berücksichtigung gefunden haben (Archespor und Tapetum). — Sectio *Ribesia*. *Ribes futurum* = *vulgare macrocarpum* $\times$ *Warszewiczii* (Janczewski, 1908). — Sectio *Coreosma*. *R. cereum* (Janczewski, 1908, XXIV, 4—7),

R. sanguineum (Janczewski, 1908; Tischler, 1906, a), *R. inebrians* (Janczewski, 1908), *R. Bethmontii* = *malvaceum* × *sanguineum* (Janczewski, 1908, XXIV, 8, 9), *R. Gordonianum* (Tischler, 1903, 1906, a, XV, 27—34, 38, 39), *R. intermedium* = *sanguineum* × *nigrum* (Tischler, 1906, a, XV, 1—24, 25, 37). — Sectio *Grossularia. R. Schneideri* (*Culverwellii*) = *grossularia* × *nigrum* (Tischler, 1906, a, XV, 25, 26; Janczewski, 1908). — Sectio *Berisia. R. glaciale* ♀ (Janczewski, 1908, XXIV, 11—13), *R. orientale* ♀ (Janczewski, 1908, XXIV, 10), *R. alpinum* ♀ (Janczewski, 1903, b, 1). — Sectio *Parilla. R. integrifolium* ♀ (Janczewski, 1908, XXIV, 1—3), *R. Gayanum* ♀ (Janczewski, 1903, b, Fig. 3), *R. fasciculatum* ♀ (Janczewski, 1908), *R. ecuadorense* ♀ (Janczewski, 1903, b, Fig. 4).

Die Anlage der Staubbeutel und die Bildung des Archespors.

Diese beiden Stadien waren mir nicht mehr zugänglich (siehe für solche Stadien überhaupt die grundlegenden Arbeiten Warmings, 1873,

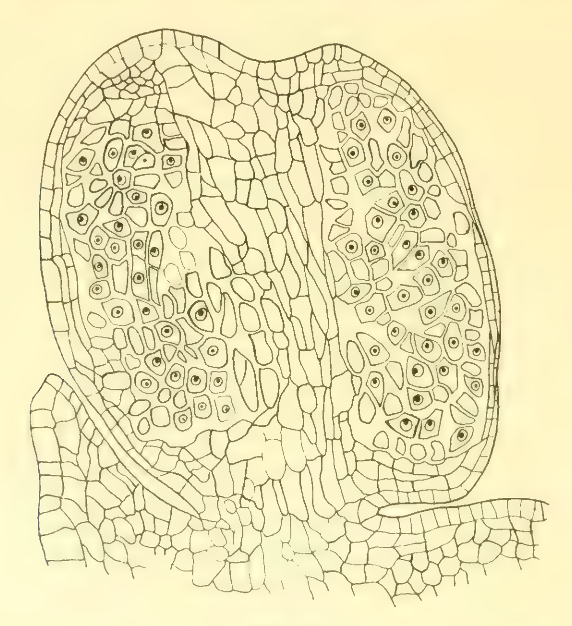


Fig. 32.
Afsmiter: Junges Staubgefäß, Längsschnitt. × 256.

und Englers, 1876). Die jüngsten Objekte, die ich vor mir hatte, stammten vom 24. II., und bei ihnen war das Archespor schon vollkommen entwickelt. Die Erstzustände der männlichen Zellen dürften demnach

schon sehr früh im Jahre zu suchen sein; sie reichen wahrscheinlich tief in den Winter zurück (siehe Lohwag, 1910).

In Fig. 32 sind Tapetum und Archespor nicht voneinander getrennt. Es ist dieses Objekt in seiner Entwicklung etwas zurückgeblieben, denn um diese Zeit (24. II.) pflegt bei anderen Knospen schon eine deutliche Trennung in Archespor und Tapetum vorhanden zu sein, wie spätere Bilder von gleichem Datum zeigen werden. Das Plasma und die Nukleolen der Geschlechtszellen sind stark gefärbt. Die Kerne verharren in Ruhe, und ihr Nukleolus schwebt im Zentrum der Kernhöhle oder ist an die Kernwand gelagert. Chromatische Teile sind im Innern weiter keine sichtbar. Der Zellverband ist locker. Die vegetativen Kerne des Filamentes sind etwas kleiner als die Archesporkerne und haben, wie schon einige Male bemerkt wurde, keinen besonders stark gefärbten Nukleolus.

Die Tetradenteilung.

Einkernige Tapetenzellen; einkernige Archesporzellen: Im folgenden soll die weitere Ausbildung des Archesporkomplexes besprochen werden, und zwar bei jeder erwähnenswerten Entwicklungsstufe zuerst

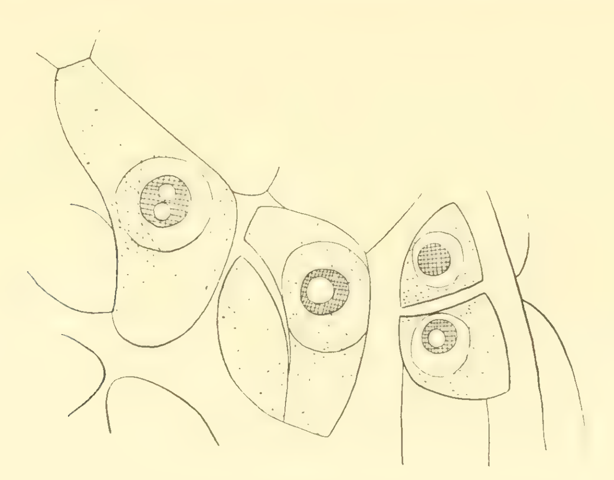


Fig. 33.
Afsmiter: Archesporzellen in der Nähe des Tapetums. × 1312.

das Tapetum, dann die Gonotokonten. Objekte, ebenfalls aus früher Zeit (vom 24. II.), zeigen eine entschiedene Trennung des Tapetums vom Archespor. Erstes ist, mit geringen Ausnahmen, in seinen Zellen noch einkernig und ungeteilt. Die Zellen des letzten sind ebenfalls ungeteilt und haben die gleiche Kern- und Plasmafärbung wie das Tapetum.

Die Zellen der Antherenfächer liegen oft im engen Verbande. Andere Antherenfächer weisen einen Inhalt auf, dessen Wände scheinbar oder wirklich aufgelöst sind; wenigstens sieht man kaum schwache Andeutungen von trennenden Lamellen. An dieser Stelle seien zwei Zeichnungen eingeschaltet, die darauf aufmerksam machen sollen, wie vorsichtig man Strukturbilder am fixierten Materiale beurteilen muß. Als ich an jungen Stadien Bilder zu Gesicht bekam, wie sie Fig. 33 von Tapetenzellen bietet, glaubte ich schon im Bau der Nukleolen eine Doppelstruktur, vielleicht ein Anschicken zur Teilung hervortreten zu sehen (Fig. 33 links). Auch an Vakuolisierung des Kernkörperchens könnte man denken, wie eine solche schon von anderer Seite öfters gesehen wurde. (Kühn, Archiv für

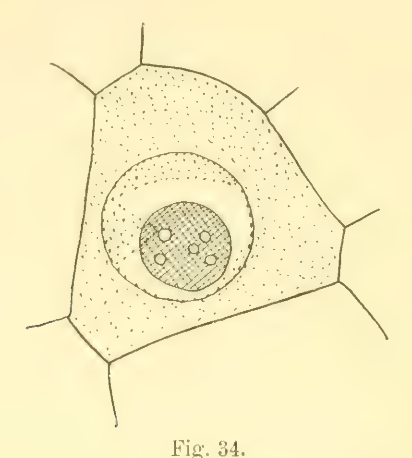


Fig. 34.
Afsmiter: Archesporzelle. × 1750.

Zellforschung, 1908, I. Bd., Taf. XVIII, 27, Taf. XIX, 28; Maziarski, 1910, Taf. XXIV, Fig. 6, 7, 8, XXV, 16, 17, 25, 26 usw.; Allen, 1905, Taf. VI, 7, 5, 19.) Die Archesporzelle der Fig. 34 läßt es aber bei scharfer Einstellung als wahrscheinlich zu, daß die vielen kleinen, hellen Fleckchen nicht Vakuolen des Kernkörperchens, sondern Plasmagranula des Zellleibes oder Beugungsscheibchen solcher Granula seien, die sich über dem undurchsichtigen Nukleolus gewissermaßen in einer Dunkelfeldbeleuchtung befänden. Denn es war in vielen anderen ähnlichen Fällen eine Fortsetzung des Plasmainhaltes bzw. des Plasmabelages der Zelle über den Nukleolus hin festzustellen, eine Lagerung, bei der die vermuteten Erscheinungen leicht auftreten könnten. Genau das gleiche war nun auch bei genauem Zusehen in den Tapetenzellen der Fig. 33 der Fall. Sowohl die beiden kleinen Scheinbläschen links wie ähnliche nicht abgebildete Erscheinungen im gleichen Schnitte rühren weder von

irgend einer Spiegelfärbung, noch von einer Doppelnatur der Nukleolen oder von Vakuolen her; es war vielmehr in den meisten Fällen der Überzug der Plasmaschicht über den Nukleolus schuld an der Täuschung. Ich hege bei manchen Bildern Maziarskis, 1910, den Verdacht, es könnte sich mit ihnen ebenso verhalten. Etwas anderes ist der Bau des einen unteren Nukleolus der zweigeteilten Zellen rechts und des Nukleolus der mittleren Zelle. Hier ist die Möglichkeit vorhanden, daß es sich tatsächlich um eine Struktureigentümlichkeit handelt, um so mehr, als im gleichen Schnitt und auch sonst noch da und dort Nukleoli auftreten, die ganz unzweifelhaft ein helleres Zentrum (Hohlraum?) besitzen. Es würde das an die Beobachtungen Cavaras, 1897, 1902 (Bull. della soc. bot. Ital.), Hertwigs, 1898 (Abh. d. Königl. Bayr. Ak. d. W., II. Kl., Band XIX), Hottes (1900), Pampalonis (1903), (zitiert nach Stras-

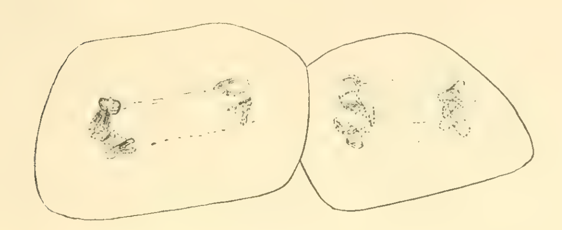


Fig. 35.
Afsmiter: erste Teilung der Tapetenzellen.
< 1312.

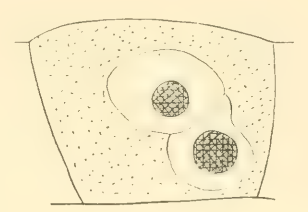


Fig. 36.
Zweikernige Tapetenzellen.
× 1312.

burger, 1907, und Derschau, 1907) erinnern, die im Nukleolus Plastin und Chromatinanteile wahrzunehmen glaubten. Auch bei fertilen Pflanzen ist um diese Zeit (25. II.) eine Trennung in Tapetum und Archespor sichtbar. Die verschiedene Größe der Archesporkerne rührt daher, daß die Kernkugeln in verschiedener Höhe getroffen wurden. Das Archesporplasma zeigt auch hier, wie an früheren Stadien oft zu sehen war, nirgends Wände, wenigstens sind sie sehr schwer zu unterscheiden. Die erste Teilung der Tapetenzellen; einkernige Archesporzellen: Beiläufig vier Wochen verstreichen, dann (21. III.) folgen rasch sowohl im Tapetum als auch im Archespor die beiden Teilungen, die aus der einkernigen Zelle eine Tetrade schaffen. Denn auch im Tapetum treten in der Mehrzahl vierkernige Zellen auf. In Fig. 35 ist bei einem Afsmiter die Teilung der Tapeten festgehalten. In Fig. 35 sind die Chromosomen der Tochterkerne sichtlich in je zwei Gruppen geteilt. Die Zellgröße ist auf beiden Schnitten etwas verschieden. Das Produkt der ersten Teilung können zwei freie oder zwei aneinanderliegende Kerne sein, die dann

dem Ergebnis einer Knospung ähneln (Fig. 36). Die Größe der Tochterkerne ist nicht immer die gleiche.

Zweikernige Tapetenzellen; einkernige Archesporzellen:

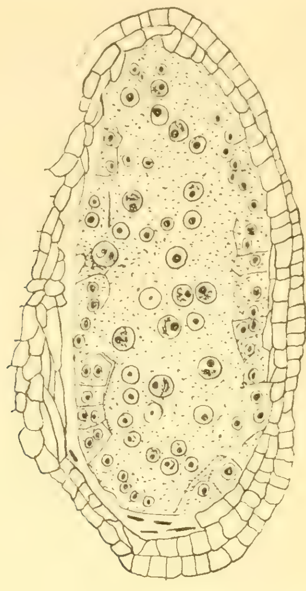


Fig. 37.
Zweikernige Tapetenzellen; Archesporzellen einkernig, in der Synapsis. × 256.

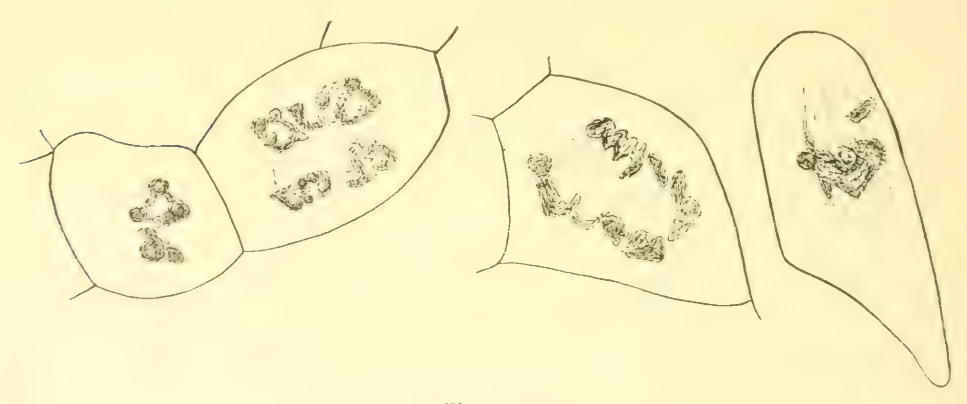


Fig. 38.
Zweite Teilung der Tapetenzellen. × 1750.

Dieser Phase, die ebenfalls nur sehr kurz dauert, sei in Fig. 37 gedacht. Die Archesporkerne zeigen, da sie kurz vor ihrer ersten Teilung stehen, schon die Synapsis. Auch hier ist, wie bei weiblichen Kernen, die Lage des Nukleolus in der Nähe des chromatischen Knäuels schön zu sehen.

Archespor und Tapetum bilden eine geschlossene Masse. Die einzelnen Zellwände in dieser Masse sind, wie schon einmal bemerkt, kaum sichtbar. Die zweite Teilung der Tapetenzellen; einkernige Arche-

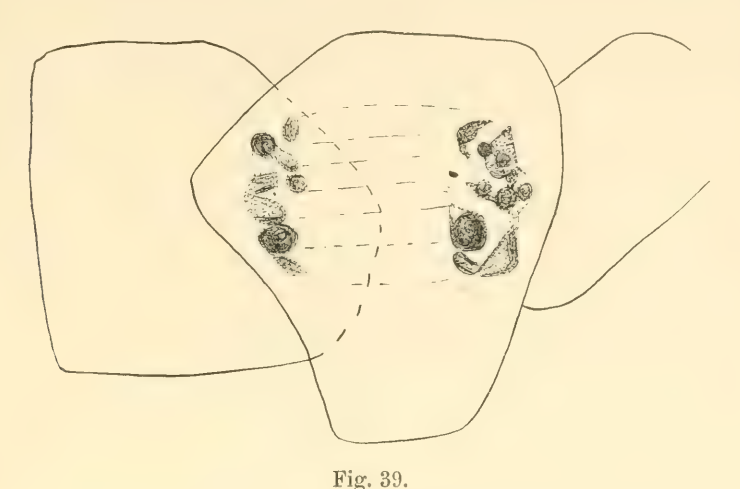


Fig. 39.

Afsmiter: Zweite Teilung der Tapetenzellen. × 1312.

sporzellen: Während die Archesporkerne in der Synapsis verweilen, teilt sich das Tapetum sofort noch einmal. Wie schon früher bei der ersten Teilung (Fig. 35), kann man auch hier (Fig. 38, 39) einige Unregelmäßigkeiten im Teilungsvorgange feststellen: Die Tochterkerne waren

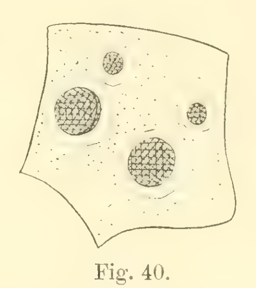


Fig. 40.

Afsmiter: Vierkernige Tapetenzelle. × 1312.

schon bei der ersten Teilung nicht vollkommen auseinandergerückt gewesen und bleiben auch während der zweiten Teilung beisammen, oder ein Chromosom schwebt allein über der Äquatorialplatte (rechts), oder die chromatischen Elemente weichen langsam und anscheinend zäh auseinander (unten). Die Produkte dieser zweiten Teile können ebenfalls vier freie oder, wenn

die Kerne aneinanderbleiben, zwei wie mit je einer kleinen Knospe versehene Kerne sein. Es können bei Chromatinversprengungen hie und da auch mehr Kerne als vier entstehen. Durch solche Erscheinungen wird das so häufige Bild (Fig. 40) klar, in dem neben zwei großen noch zwei kleinere Kerne in einer Tapetenzelle vereinigt sind. Derartige unregelmäßige Kernteilungen bzw. eher deren sonderbare Produkte, die wohl durch die physiologische Tätigkeit der Tapetumschicht in erster Linie veranlaßt wurden, haben wohl dazu geführt, bei Tapetenzellen haupt-

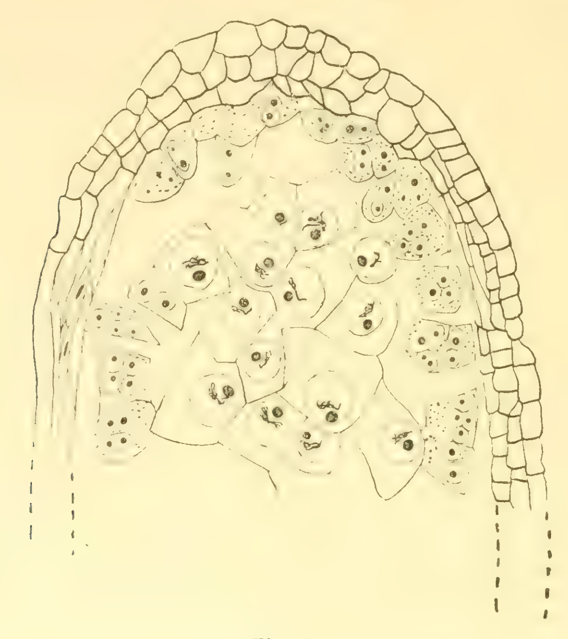


Fig. 41.

Tapetenzellen vier- und mehrkernig; Archesporzellen einkörnig in der Synapsis. × 560.

sächlich die Amitose der Kerne zu besprechen (Rosenberg, 1899, Taf. I, Fig. 25—29). Sicher aber gibt es viel häufiger indirekte, wenn auch abgeänderte Kernteilungen in den Tapetenzellen als direkte mit wirklicher Knospung oder durch Zerfall des Kernes ohne das Auftreten von Spindeln.

Vier- und mehrkernige Tapetenzellen; einkernige Archesporzellen: Die Fig. 41 soll dieses Durchgangsstadium kennzeichnen. Während meist der ganze Archesporkomplex mit dem Tapetum vereinigt ist, gibt es auch Zustände, bei denen eine Lockerung zwischen diesen beiden Elementen eingetreten ist. Zur selben Zeit (21. III.) wurde zum ersten Male die langsame Zerstörung der Scheidewände sichtbar, die dann allmählich alle beim Öffnen der Antheren hinderlichen Zellenplatten ergreift

(Fig. 56). Das Archespor hat diesmal deutliche Scheidewände seiner Gonotokonten aufzuweisen. In Fig. 41 ist eine deutliche Trennung zwischen Archespor und Tapetum vorhanden. Das Plasma der Tapetenzellen ist in Wirklichkeit nicht anders gefällt und gefärbt als das des Archespors, wenn auch bei Hämatoxylinfärbung wie immer ein etwas schärferes Herausheben des durch die Fixierung gefällten Gerinnsels des Tapetenzellplasmas zutage tritt. Man kann auch noch manchmal einen sehr losen Verband der Archesporzellen bemerken. An ähnlichen Objekten sind sehr schöne Prophasen der heterotypischen Teilung der Archesporzellen gut zu beobachten. Ein Synapsisknäuel neben einem Nukleolus ist fast regelmäßig festzustellen. Einzelne chromatische Elemente ragen aus ihm heraus. Der



Fig. 42.

Diakinese des männlichen Sporophyten. $\times$ 1750.

Knäuel beginnt einen Faden auszusenden, in dem man aber keinerlei Längsspaltung sehen kann. Der Faden ist zuerst dünn, wird dann dicker und zerfällt in die Doppelchromosomen der Diakinese (Fig. 42). Wie in einem Sternenhimmel sind da die Paare auf der Kernoberfläche verteilt. Bei einigen ist die Zweiwertigkeit ganz gut zu sehen. Es sind 11 fast gleich gestaltete Klümpchen vorhanden. Eines davon mag wohl den Nukleolus darstellen, so daß *Ribes pallidum* 20 Chromosomen in Körperzellen besäße; bei *Ribes intermedium* fand Tischler (1905) 16 Chromosomen. Oft ist die Zusammensetzung des Chromatinfadens aus Scheibchen bemerkbar. Bei vielen derartigen Objekten ist der Nukleolus im Innern auffallend heller (vgl. z. T. Fig. 33). Bei Afsmitern treten ähnliche Synapsisbilder bzw. Ausspinnungen des Kernfadens auf. Die betreffenden Objekte waren um beiläufig 1/2 11 Uhr vormittags gesammelt und um 1 Uhr mittags in Flemmingscher Lösung fixiert worden.

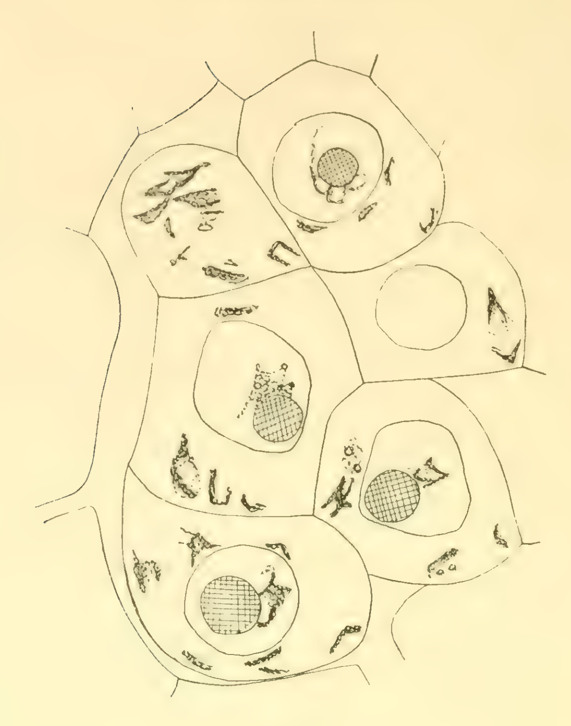


Fig. 43.
Afsmiter: Chondriosomenartige Gebilde im Archespor (Safranin-Gentianaviolettfärbung). × 1750.

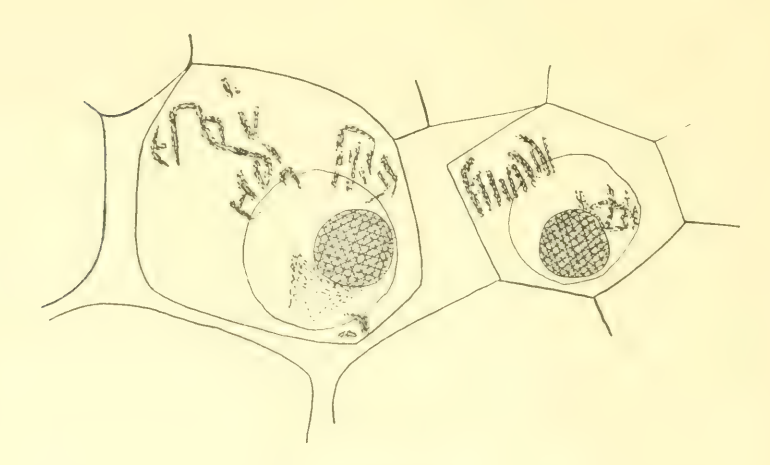


Fig. 44.
Afsmiter: Chondriosomenartige Gebilde im Archespor (Safranin-Gentianaviolettfärbung). × 1750.

Ebenfalls an dieser Stelle soll an einigen Zeichnungen der in letzter Zeit so viel erörterten Chondriosomen Erwähnung getan werden (Fig. 43 bis 45). Da ich mich über die Herkunft der Chondriosomen und die damit im engsten Zusammenhange stehenden vererbungstheoretischen Probleme nicht so bestimmt äußern kann, wie es von mancher Seite geschieht, so sei zur Rechtfertigung dieser Unentschiedenheit in kurzen Linien der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse dieser Bildungen entworfen.

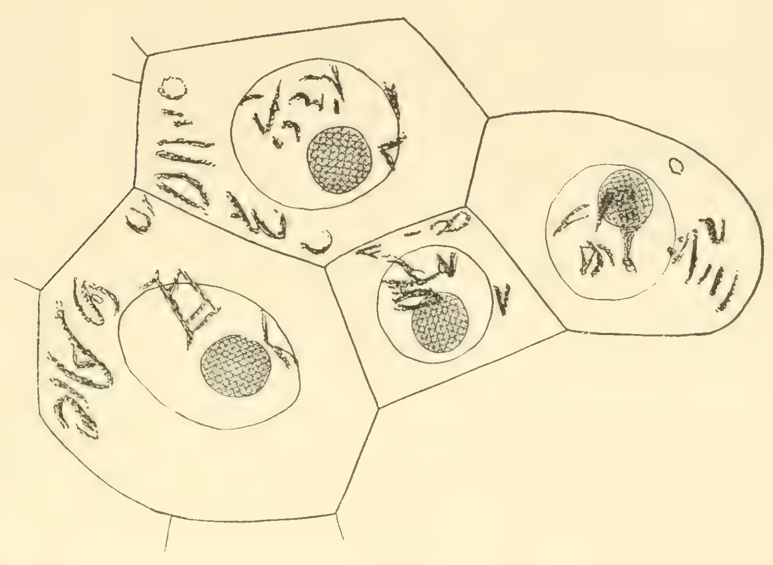


Fig. 45.

Afsmiter: Chondriosomenartige Gebilde im Archespor (Hämatoxylinfärbung). × 1750.

Über Chondriosomen.

Im Jahre 1867 fand La Valette St. Georg als Spermatidenbestandteil bei Insekten außer dem Kerne noch ein Gebilde, das er Nebenkörper nannte. 1871 gab Bütschli diesem Gebilde den Namen Nebenkern, eine Bezeichnung, die, wie sich später herausstellte, sehr verschiedene Dinge umfaßte. (Zitiert nach Hertwig, 1906.) 1886 glaubte La Valette St. Georg feststellen zu können, daß besagter Nebenkern sich aus kleineren Körnchen „Cytomikrosomen" bilde. 1900 stellte Meves bei Hodenzellen verschiedener Tiere die Identität der Cytomikrosomen mit Körpern fest, die Benda 1896 bis 1900 in sämtlichen Generationen samenbildender Zellen sehr vieler Tiere gefunden und „Mitochondrien" getauft hatte. Benda hatte im Laufe der Zeit ein eigenes Verfahren

herausgebildet (1901), diese Körper zu färben, hatte 1902 einen umfassenden Bericht über seine Forschungen veröffentlicht, und seit dieser Zeit wurde, namentlich auf zoologischem Gebiete, den Mitochondrien breite Aufmerksamkeit geschenkt. Es hat sich allmählich die Ausdrucksweise herausgebildet, unregelmäßig verteilte Körner: Mitochondrien, zu Fäden aneinandergereihte Körner: Chondriomiten, stäbchenförmige Körner: Chondriokonten zu nennen (Benda, 1902). Man faßt alle diese Substanzen auch unter einer gemeinsamen Bezeichnung: Chondriosomen (Meves, 1907, a) oder: Chondriom zusammen. Meves hat auch wahrscheinlich gemacht (1907, b, 1910, a), daß Flemmings Filarmasse und Altmanns Granula (1900) enge Beziehungen zueinander aufweisen, wenn nicht dieselben sind (siehe auch Samssonow, 1910; Meves, 1910, a.).

Eine unermüdliche, technische Kleinarbeit hat uns nun mit dem tatsächlichen Vorhandensein scharf färbbarer, zum Teil vielleicht auch schon lebend beobachteter (Arnold, 1907; Lewitzky, 1912, a, b; Smirnow, 1907) Chondriosomen bekannt gemacht. Auf zoologischem Gebiete kennen wir jetzt schon bei den verschiedensten Gruppen vom übrigen Zellplasma gut unterscheidbare körnchen- und stäbchenartige Gebilde der Zellen, die unbedenklich als Chromidialapparat oder Chondriosomen angesehen werden können. Als beliebig herausgegriffene Beispiele seien genannt: Samenzellen (Mayer, 1908; Tretjakoff, 1905), Epithel-, Körper-, Muskelzellen (Goldschmidt, 1905, 1910) von *Ascaris megalocephala*, Samenzellen von *Dicrocoelium* (Dingler, 1909), Spermatogonien der Käfer und Schnecken (Benda, 1902), Knorpel-, Bindesubstanz-, Epithelzellen der Schwanzflosse und der Kiemen von Salamanderlarven (Meves, 1907, b; Samssonow, 1910), Zellen aus Froschzungen (Arnold, 1907), Eizellen bei Aszidien (Schaxel, 1910), Hühnerembryozellen (Meves, 1908; Duesberg, 1909, 1910, a), Säugetierspermien (Benda, 1902; Retzius, 1909), verschiedene Drüsenzellen (Maziarski, 1910), Pigmentzellen (Meirowski, 1908), Nesselkapselzellen (Wasilieff, 1907; Moroff, 1910), wie überhaupt lebhaft tätige Zellen aller Organe usw. usw.

Auf botanischem Gebiete ist das Feststellen von Chondriosomen noch nicht so ausgedehnt und erst in jüngster Zeit erfolgt, vielleicht zum Teil aus dem Grunde, weil man nicht besonders auf das Entstehen und Vorhandensein von unterscheidbaren Organen im Innern der Einzelzellen achtete, zum Teil weil diese zarten Strukturen im Laufe der mikrotechnischen Behandlung möglicherweise vernichtet worden waren, nachdem es neben „Chondriosomen erhaltenden“ noch viel mehr in Verwendung stehende „Chondriosomen zerstörende“ Fixierungsmittel geben soll (Lewitzky, 1912, a). Meves (1904) war der erste, der Chondriosomen in Tapetenzellen von *Nymphaea* fand. Tischler (1906, 1908) sah ähnliche Gebilde in Tapetenzellen von *Ribes* und in Tapeten von *Syringa*. Dann

wären als Beobachter chromodialer Substanzen noch zu nennen: Smirnow (1910) — (Hyazinthenwurzelzellen, *Pisum*-Keimlinge); Derschau (1909) — (Pollenmutterzellen von *Lilium*, *Funkia*, *Iris*, Embryosackkerne von *Fritillaria* usw.); Schiller (1909) — (*Triticum*-Koleoptilzellen); Lewitzky (1910, 1912, a, b) — (*Asparagus*, *Elodea*); Pensa (1910) — (*Tulipa* usw.); Duesberg-Hoven (1910) — (*Pisum*, *Phaseolus*, *Allium*, *Tradescantia*); Beer (1911) — (Tapetenzellen von Onagrazeen); Forenbacher (1912) — (*Tradescantia*) usw.

Das nähere Bekanntwerden mit solchen Strukturen hat dazu geführt, in der älteren Literatur verzeichnete ähnliche Beobachtungen auszugraben und mit den neueren Beobachtungen zu vergleichen. So hält man Benedens (1883) „granulations protoplasmiques" (p. 265) in den Eizellen von *Ascaris*, Brunns (1884) und Prenants (1887) Körnchen in den Spermiden von Ratten bzw. Reptilien (nach Retzius, 1909), L. und R. Zojas (1891) fuchsinophile Körnchen in Lymphdrüsen, Knochenmark, Leucocyten des Blutes (nach Meves, 1900, a) usw. für Chromidialsubstanzen, abgesehen von dem schon erwähnten Heranziehen der Flemmingschen und Altmannschen Gebilde. Auch im Pflanzenreich wurden Bertholds „Mikrosomen" im Plasmakörper mancher Haarzellen (*Urtica*, *Goldfussia* usw., p. 61), Zimmermanns (1890) Körnchen in Assimilationsgewebezellen, ferner Bertholds „torulöse Fädchen" in Vaucheriazellen (zitiert nach Zacharias, 1888), vielleicht auch Němec (1900, 1901) reizleitende Strukturen in Hyazinthenwurzeln usw. oder die von Schniewind-Thies (1892) gesehenen Plasmafäden lebhaft sezernierender Zellen von *Lilium*, *Narzissus* usw., Bouins (1898) „ergastoplasmatische" Bildungen in Embryosackmutterzellen (zit. nach Meves, 1904) usw., für Chondriosomen angesehen.

Wie dem auch sei, jedenfalls können wir gegenwärtig mit vollem Rechte von dem Vorhandensein differenzierter Zellplasmateile sprechen! Es fragt sich nur, woher kommen diese Gebilde und welche Funktion haben sie?

Die zweite Frage ist wenigstens für einen Teil dieser Körper in der Zoologie ziemlich sicher beantwortet. Abgesehen davon, daß Benda (1902), weil er zahlreiche Übergangsformen unter den einzelnen als Mitochondrien, Chondriomiten oder Chondriokonten bezeichneten Körpern fand[1], einen Zusammenhang zwischen ihnen annahm (vgl. auch Goldschmidt, 1905, a, b), ist ganz unzweideutig die Verwandlung chromidialer Substanzen in wichtige Teile der tierischen Zelle und des tierischen Körpers überhaupt gezeigt worden. Die Spiralfäden der Säugetierspermien entstehen aus aneinandergereihten Körnchen (Benda, 1902; Mayer, 1908;

[1]) Von anderer Seite wurden aber wieder die genetischen Beziehungen zwischen den einzelnen chondriomalen Formen bezweifelt (Duesberg, 1910).

Retzius, 1909). Muskelfibrillen, Neurofibrillen, Neurogliafasern, Bindegewebsfasern, Knorpel-, Knochenzellen usw. bilden sich aus Chondriosomen (Duesberg, 1909, 1910; Meves, 1907, a, 1908, 1910, b). Chemische Umwandlungen zu Sekretkörnern, Fetten, Pigmenten und Dotterkernen der Eizelle finden auch mit ihnen statt (Meves, 1908) usf. Die letzten Jahrgänge zoologisch-zytologischer Zeitschriften bringen fast in jedem Hefte Arbeiten, die unsere Kenntnisse des Chromidialapparates der Zellen erweitern und nebenbei jedesmal die bekannte einschlägige Literatur wiederholen.

Auf botanischer Seite hat man sich über die Funktion chromidialer Elemente ebenfalls auf Grund von allerdings nicht so schlagenden Tatsachen wie in der Zoologie verschiedene Vorstellungen gebildet. Es gibt Forscher, die in den Chondriosomen der Pflanzenzelle Reservesubstanzen erblicken (Duesberg-Hoven, 1910); andere, und zwar die Mehrzahl der Autoren, glauben an Zusammenhänge der Chromidien mit Chloroplasten, so Berthold (1886), der bei seinen „Granis" (p. 51) an eine in älterer botanischer Literatur oft angenommene Chlorophyllösung denkt; an einen Zusammenhang mit Chloroplasten glauben weiter in jüngster Zeit: Derschau (1910), Forenbacher (1912), Lewitzky (1910), Guilliermond (1911, a, b). Der Zusammenhang der chromidialen Substanzen mit Chlorophyllkörnern wird zum Teil gestützt durch ältere Arbeiten über die Entstehung des Chlorophylls, in denen die Chromatophoren in der Nähe des Kernes als zum ersten Male auftretend geschildert werden, oder in denen Formen und Bildungsweisen der Chloroplasten angegeben werden, wie wir sie heutzutage bei Chondriosomen kennen gelernt haben (Gris, 1857; Haberlandt, 1877; Hofmeister, 1851 (p. 10); Mikosch, 1885, 1894; Mohl, 1851; Sachs, 1862; Schimper, 1883).

Die Untersuchung des vermutlichen Zusammenhanges des Chromidialapparates der Pflanzen mit Chromatophoren leitet gleichzeitig zur Frage seiner Herkunft über. Wenn die älteren Autoren das Chlorophyll zum Teil in der Nähe des Kernes entstehen sehen, so bestätigen die neueren Autoren diese Sache nicht nur, sondern einige lassen das Chondriom sogar direkt aus dem Kern austreten (Derschau, 1907, 1909, 1910; Goldschmidt, 1905, 1910; Moroff, 1909; Popoff, 1907; Tischler, 1906, usw.). Teils sollen die Chromidien aus dem Kerne diffundieren, teils direkt aus ihm austreten, obzwar Schaxel (1910) nie Risse im Kern sah. Duesberg (1910), Duesberg-Hoven (1910) sehen dagegen die Chondriosomen bloß als zytoplasmatische Bildungen an. Die Bilder, die einige der Forscher als Bekräftigung ihrer Ansichten bezüglich der Chondriosomenentstehung bringen, sind oft durchaus nicht überzeugend oder sonst irgendwie zureichend. Sie werden um so unzureichender, wenn man sich der kritischen Arbeit Lundegårds (1910) erinnert, der bei Fixierungen an Chromatophoren

ganz chondriosomenähnliche Mißgebilde erhielt und deswegen zur Vorsicht mahnt. Einige Anschauungen in dieser Sache fanden eine weitere Ablehnung bei Mayer (1911), Vejdovsky (1907), Dobell (1909).

Ganz unbefangen muß man sich nach allem sagen, daß es wirklich bestimmt in Erscheinung tretende Elemente in der Zelle gibt, die man im Laufe der Zeit zusammenfassend Chondriosomen genannt hat, daß die Chondriosomen durch Umbildung bestimmte Funktionen übernehmen, daß aber, wenn die Zusammengehörigkeit der als verschiedene Chondriosomenstufen aufgefaßten Körper noch nicht einmal sichersteht, der Ursprung der Chromidialsubstanz noch weniger erwiesen ist. So gut wie sich seinerzeit Berthold (1886) gegen den zusammenfassenden Ausdruck „Mikrosomen" wehrte (p. 61), so gut wie der seinerzeit geschaffene Ausdruck „Nebenkern" in verschiedene morphologische Begriffe zerlegt wurde, so gut könnte man auch heute noch in sicher künstlichen Systemen dieser Gebilde (Goldschmidt, 1905, b) vielleicht eine Verfrühung erblicken.

Auf viele theoretische Fragen, die mit Chondriosomen und ihrer Entstehungsgeschichte zusammenhängen, sei hier nicht eingegangen. Es sei nur bemerkt, daß viele größere Arbeiten in diesen Dingen sich bemühen und wahrscheinlich bemühen werden, „das Vererbungsmonopol des Kernes" zu retten.

So wenig beweiskräftig bis jetzt alle Versuche waren, die Natur und Herkunft der Chondriosomen zu beleuchten, so wenig werden auch die Figuren 43 bis 45 einen positiven Beitrag zu diesem Kapitel liefern können. Ja, ich möchte den fraglichen Erscheinungen sogar die Chondriosomennatur absprechen, obzwar sie andere möglicherweise unbedenklich als Chondriosomen ansehen würden. In granulösgefälltem, sehr schwach gefärbtem Plasma (43, 44 mit Safranin-Gentianaviolett, 45 mit Hämatoxylin behandelt) sind neben Archesporkernen, die sich in der Synapsis oder kurz vorher befinden (Fig. 45), gewundene größere und kleinere fadenartige Körper zu sehen, die täuschend Chondriokonten ähneln mögen. Die Zellwände sind nicht immer deutlich sichtbar. Es ist für mich wahrscheinlich, daß diese anscheinenden Schnüre Falten des Primordialschlauches darstellen, die durch ein schwaches, ungleichmäßiges Zusammenziehen des Plasmaleibes entstanden sind und in die sich dann auch mehr Farbstoff hat einlagern können als im übrigen, ungefalteten, weniger stark mit Farbstoff durchsetzten und daher hell erscheinenden Plasmawandbelag. Man nimmt übrigens an einigen günstigen Stellen öfters den von der Zellwand leise zurückgezogenen Zellinhalt wahr (nicht gezeichnet). Für eine Fältelung würde ferner die namentlich am Zellrand öfters auftretende gleichlaufende Lagerung der Gebilde sprechen. In zugrundegehenden Zellen sieht man hie und da Kernreste, die ebenfalls Chondriosomen vortäuschen können. Ähnliches wurde auch in Tapetenzellen gesehen.

Daß solche Bildung im allgemeinen sehr selten und nur an Präparaten aus der Zeit der Synapsis des ersten Teilungsschrittes (20. III.) gesehen wurden, rührt vielleicht daher, daß in diesen Augenblicken die in Bälde lebhaft funktionierende Zelle gegen eine Fixierung sehr empfindlich ist und leicht plasmolysiert.

Ein Austritt dieser Gebilde aus dem Kerne wurde nie gesehen. Sie liegen nach optischen Einstellungen sämtlich über oder unter dem Kerne.

Vier- und mehrkernige Tapetenzellen; die heterotypische Teilung der Archesporzellen: Mit einer Ausbildung von vier bis

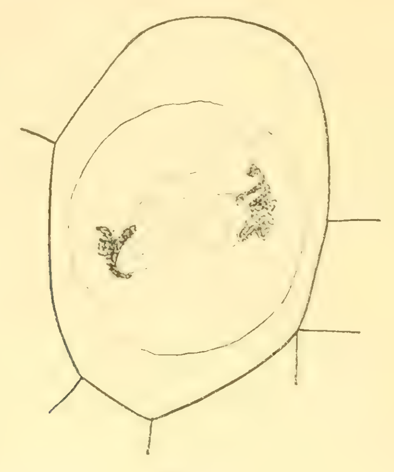


Fig. 46.

Afsmiter: Heterotypische Teilung des Archespors. × 1750.

mehr Kernen in den Tapetenzellen ist ein Abschluß erreicht. Schwach gefärbte Schnitte dieser Stadien sind sehr leicht kenntlich. Am Rande sind die vielkernigen Tapetenzellen mit den dadurch kleiner gewordenen Nukleolen angeordnet; in der Mitte liegen die in allen Phasen der Ein- und Zweikernigkeit befindlichen Archesporzellen mit dementsprechend größeren Kernkörperchen. Es beginnt also noch bei hochstehenden Formen von der Peripherie her die Teilung des Anthereninhaltes gleichwie im Pteridophytensporangium und schreitet ungeachtet der physiologischen Ungleichwertigkeit der Zellen in Tapetum und Archespor langsam nach dem Zentrum zu weiter. Die Tapetenzellen werden bei *Ribes* an Ort und Stelle aufgelöst. Die Archesporzellen gehen unterdessen die heterotypische Teilung ein, deren Prophasen schon weiter oben besprochen

wurden. Von den Ana- und Telophasen seien Abbildungen in den Fig. 46 und 47 gebracht. Es fällt bei 46 und 47 eine gewisse Plasmaarmut auf und bei Fig. 46 die verschiedenen Größen beider Chromosomenmassen. Vier- und mehrkernige Tapetenzellen; zweikernige Archesporzellen: Die zweikernigen Archesporzellen bilden zwischen ihren Kernen vorläufig keine Scheidewand. Einige der Kerne sind etwas vergrößert. Die Tapetenzellen sind meist vierkernig und zeigen sehr häufig die bekannten, früher erwähnten abweichenden Formen.

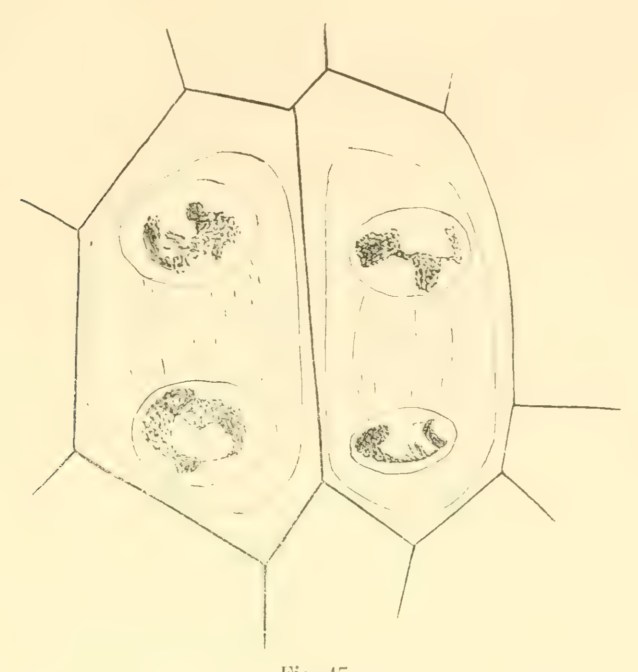


Fig. 47.
Afsmiter: Zweikernige Archesporzellen. × 1750.

Vier- und mehrkernige Tapetenzellen; die homöotypische Teilung der Archesporzellen: Die Teilungen der Pollenkörner bei *Ribes* sind nicht simultan, sondern sukzedan. In Fig. 48 ist die Meta- und Anaphase der homöotypischen Teilung im Archespor zu sehen. Die aus der ersten Teilung hervorgegangenen Plasmaleiber sind noch zum Teil durch eine dünne Wand zusammengehalten. Die Tapetenzellen dieses Entwicklungsgrades haben oft ein dichtkörniges Protoplasma und einige sind schon zugrunde gegangen.

Vier- und mehrkernige Tapetenzellen; vierkernige Archesporzellen (Pollentetrade): Nach der homöotypischen Teilung

ist die Pollentetrade gebildet. Die einzelnen Gonen liegen zum Teil noch zu zweit, zum Teil schon getrennt in der Archesporzellenmembran (Fig. 49). Es gibt hie und da, im allgemeinen aber ziemlich selten, fünf statt vier Kerne (im Zentrum des Bildes). Natürlich kommt es immer vor, daß einzelne Gonotokonten ungeteilt bleiben. Die Tapetenzellen lassen um diese Zeit eine große Tätigkeit vermuten. Sie werden im Plasma körnig, es treten (in den Ecken hauptsächlich) Fädchen auf (Chondriosomen?), die Umfänge der Kernbläschen wachsen. Eine sichtbare Membran um jede einzelne Gone innerhalb der Gonotokontenwände scheint noch nicht vorhanden zu sein. Auch ist die Lage der einzelnen



Fig. 48.

Heterotypische Teilung im Archespor. × 1750.

Kerne durchaus keine bestimmte: manchmal liegen die Verbindungslinien der vier Gonen regelrecht über Kreuz, so daß der gewohnte Eindruck der Tetrade entsteht, manchmal sind die Teilungsrichtungen zwar noch senkrecht aufeinander, aber die Verbindungslinien je zweier Enkelkerne kreuzen sich nicht mehr, sondern es steht die eine normal auf der anderen; sehr oft stellen sich auch beide Teilungsachsen parallel zueinander (Fig. 49).

In den Tapetenzellen ist diesbezüglich noch weniger Gleichmäßigkeit vorhanden. Gleichzeitig mit der endlichen Tetradenbildung tritt der Vorgang einer Zerstörung von Antherenwandzellen auf. Bis auf die zwei äußersten Schichten gehen alle Zellen von selbst ohne irgendeinen sichtbaren mechanischen Anstoß zugrunde. Es erfolgt kein Druck auf sie, es tritt kein Zerreißen auf, etwa bewirkt durch den Anthereninhalt usw.; vielmehr ist das ganze ehemalige Archespor und Tapetum eine

ziemlich kompakte im Antherenfach freiliegende Masse. Es liegt eben auch hier wie bei Zellen im weiblichen Apparat (Fig. 11) eine „Tendenz" zugrunde zu gehen vor.

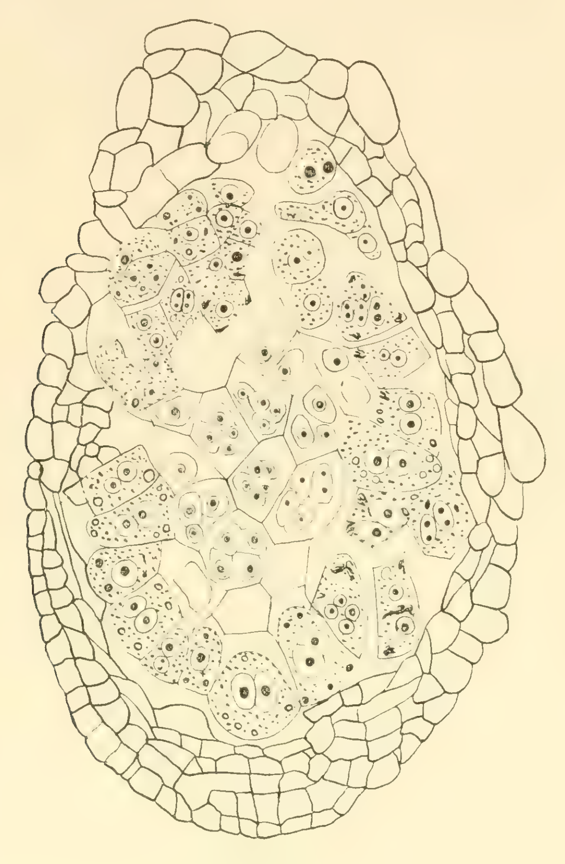


Fig. 49.

Vierkernige Tapetenzellen; vierkernige Archesporzellen. × 560.

Das Aufgebrauchtwerden der Tapetenzellen.

Ungefähr einen Monat bleiben die Tapetenzellen noch am Leben (bis 31. IV.). Während dieser Zeit obliegen sie der jetzt wohl für allgemein verbreitet gehaltenen Tätigkeit, nämlich den jungen heranwachsenden Pollenkörnern Nährstoffe zu dem Baue der Hüllen und zu ihrem weiteren Ausbilden zu liefern. In Fig. 50 vom 31. IV. ist das erste Stadium eines Zugrundegehens des Tapetums festgehalten. Das Plasma des Tapetums ist überaus leicht und einförmig durchfärbbar geworden. Die Kerne sind zwar sichtbar, wo sie noch gut erhalten sind, sie zeigen

aber doch schon Spuren eines Zugrundegehens, indem ihre Höhle gleichmäßig gefärbt erscheint, nebenbei ein Zeichen des zukünftigen Absterbens bei allen Kernen (vgl. Fig. 11). In Fig. 51 ist ein noch späterer Augenblick wiedergegeben. Die ehemaligen Kerne der Tapetenzellen bilden hier dunkle, klumpige Reste in ebenfalls dunkelverfärbtem Plasma. Oft gehen bei diesem Umwandlungsprozeß einige Zellen der Antherenwand zugrunde. Hie und da sind die Tapetenzellen gänzlich aufgelöst zu sehen. Dann ist

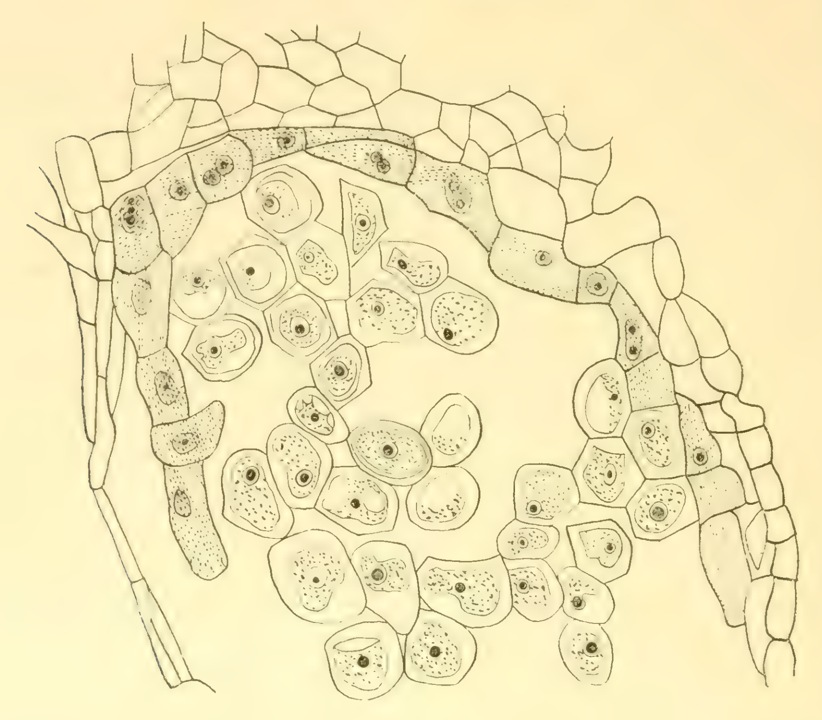


Fig. 50.
Beginnendes Aufbrauchen des Tapetums; Pollenkörner noch teilweise im Verband. 560.

nur mehr die aus Exo- und Endothezium bestehende Sporangiumwand anzutreffen. Das Staubbeutelfach ist teilweise mit Zellruinen des Tapetums ausgekleidet. Ein Einwandern der Tapetenzellen, das sonst bei Angiospermen verbreitet sein soll (vgl. dagegen Coulter and Chamberlain, 1903), findet also bei *Ribes* nicht statt.

Wenn man die Entwicklung des Tapetums neben der des Archespors zu verfolgen Gelegenheit hat, so drängen sich Einzelheiten auf, die es als wahrscheinlich erscheinen lassen, bei *Ribes* das Tapetum mit dem Archespor zu homologisieren (siehe auch Juel, 1900, p. 648). Es stimmen

viele Einzelheiten der Anlage und der weiteren Ausbildung des Tapetums und des Archespors miteinander vollkommen überein. Es sind ferner die Plasmafällungen und die Tinktionsfähigkeit bei beiden Zellarten lange Zeit hindurch die gleichen. Als das Wichtigste schließlich erscheint die zweimalige Teilung auch der Tapetenzellen, die in der Mehrzahl ebenfalls vier Kerne liefert, wie sie die Tetrade der Pollenkörner zusammensetzen. Daß die Teilung des Archespors, allerdings mit einem ganz geringen Vorsprung, der wahrscheinlich nur Stunden beträgt und auf lokale Ver-

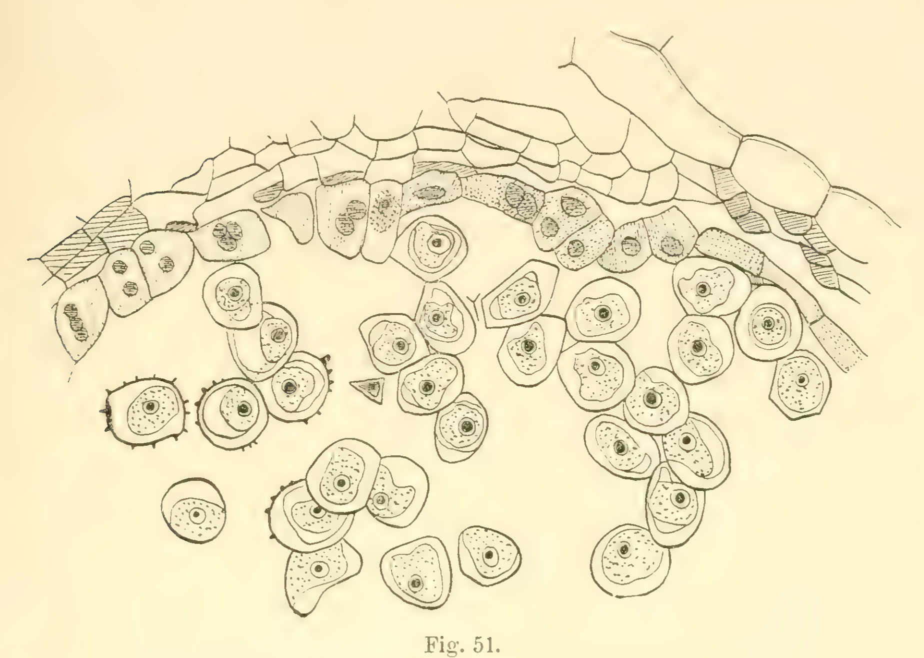


Fig. 51.
Beginnendes Aufbrauchen des Tapetums; Pollenkörner frei. × 560.

hältnisse zurückzuführen ist, in unserem Fall am 21. III., also am gleichen Tage wie die Teilung der Archesporzellen, erfolgt, ist wohl ebenfalls nicht zufällig.

Die Abänderung bei der Tapetenzellteilung, die Mehrkernigkeit, Ungleichheit der Kerne, die Unregelmäßigkeit mancher Teilungen usw. sind auf Rechnung der physiologischen Funktion eines Ernährungsgewebes zu setzen, das selbst leicht überernährt wird und dann ja solche Eigentümlichkeiten aufweisen kann (vgl. das auf S. 182 Gesagte). Ob das im fertigen Zustande immer leicht kenntliche Tapetum bei allen höheren Pflanzen nur aus dem Archespor entspringt und nicht auch aus Wandpartieen, ist nach Goebel (1881) zweifelhaft, der feststellte, wie der

Ursprung dieser Schicht sogar innerhalb einer Familie wechselnd sei, und deswegen vor zuweitgehenden Homologisierungen warnte. Die erste Entstehung einer Ernährungsfunktion äußerer Archesporschichten oder äußerer Schichten um den Sporenkomplex überhaupt, ist weit zurückliegend und wohl schon mit dem ersten Auftreten eines typischen Sporangiums verbunden (vgl. die Zusammenfassungen Hannigs, 1911). Bei dieser Gelegenheit soll darauf hingewiesen werden, daß auch bei Gymnospermen, und zwar beim weiblichen Apparate von *Sequoia*, *Cryptomeria* und hauptsächlich *Ephedra*, eine ernährende „Deckschicht" von Zellen gefunden wurde, die sicher Archegonanlagen enthält, die entwicklungsgeschichtlich frühzeitig zu Nährzellen des Schwesterarchegons umgewandelt wurden (Porsch, 1907).

Die Bildung und der Bau der Pollenkörner.

Die weitere Ausbildung: Am 21. III. sind die Pollenkörner eben erst angelegt. Die einzelnen Gonen haben noch keine eigene sichtbare Umhüllung, sondern liegen nebeneinander in der alten Archesporzelle. Später löst sich die Wand der Archesporzelle auf, die jungen Gonen legen eine erste Hülle an (Exine) und nur Reste der Archesporwände liegen noch zwischen den schon viel größer gewordenen Pollenkörnern (Fig. 51, Mitte rechts). (Vgl. ebenso Beer, 1906, Taf. V, Fig. 52.) Außer der Exine wird um den Plasmainhalt des Pollenkornes noch die sehr zarte Intine ausgeschieden. Sie ist um diese Zeit namentlich bei etwas geschrumpften Pollenkörnern als feinstes Häutchen zu finden (Fig. 50, 51). Unsere Anschauungen über die Entstehung und das Wachstum der Mikrosporenhäute haben wir hauptsächlich an Pteridophyten gewonnen (Denke, 1902; Fitting, 1900; Strasburger, 1907).

Man darf aber auch, nach vielen Untersuchungen, bei Angiospermen annehmen, daß durch die sekretorische Tätigkeit der Tapetenzellen, gleichgültig ob sie zu einem Periplasmodium verschmelzen oder nicht, den Pollenprotoplasten der Baustoff für die Intine und Exine geliefert wird, die zuerst im engen Kontakt mit ihm stehen, und daß bei der früheren oder späteren Ablösung der Sporenhäute vom Plasmaleib doch noch ein durch ihn beeinflußtes Wachstum und eine durch ihn schon früher in einer gewissen Richtung angeregte weitere Ausbildung durch Intussuszeption stattfindet (vgl. besonders Fitting, 1900; Beer, 1906; Strasburger, 1907, b; an älterer Literatur: Strasburger, 1889, 1898). Der manchmal unverhältnismäßig lange Weg, den die vom Tapetum gebildeten Stoffe zu bestreichen haben, ferner die oft lockere Lage der Pollenkörner erscheint als kein Hindernis, wenn man sich von der rohen Vorstellung eines „Transportes" befreit und vielleicht an eine gegenseitige katalytische Wirkung

beider Faktoren, der Tapetensekrete und der Pollenprotoplasten, denkt, wodurch dann allmählich die komplizierten Formen der Exine entstehen könnten.

Im Laufe der Zeit haben sich die Pollenkörner in der nunmehr groß gewordenen Anthere gelockert; dort aber, wo sie auch jetzt noch enger liegen (Fig. 50), sind sie gegenseitig abgeplattet. Die einzelnen Pollenkörner schweben in der Antherenflüssigkeit, die durch die technische Vorbehandlung der Objekte wahrscheinlich erstarren und die Körner an ihren Ort fixieren muß. Abgesehen von einer das tatsächliche Vorhandensein zu fixierender Substanzen bestätigenden Meldung Fittings (1900), der —

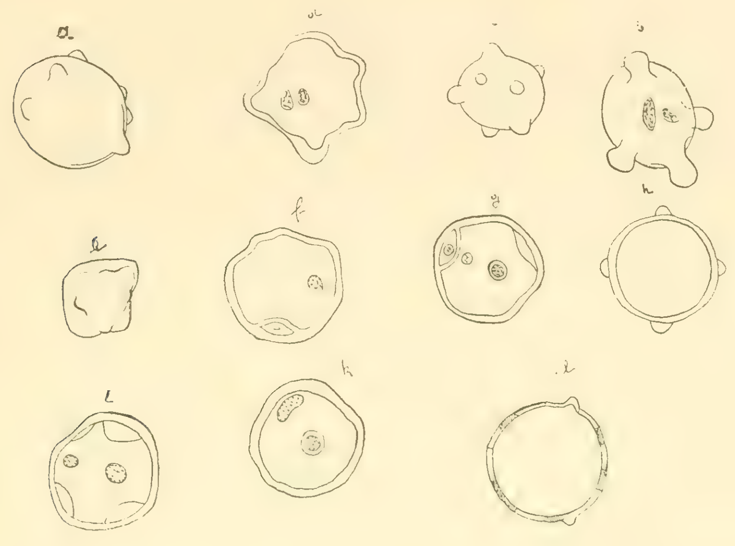


Fig. 52.
Pollen mit ausgebildeter Exine; mit generativen Kernen. a—d von einem Afsmiter. 560.

allerdings bei Kryptogamen — im Hohlraum des Sporangiums Gerinnsel von Pektinschleim fand (Periplasmodiumreste?), würde auch die regelmäßige Verteilung der Körner ohne dichtere Ballung an irgendeiner Stelle für eine derartig beschaffene Flüssigkeit sprechen. Denn wenn ein leicht erstarrendes Medium fehlen würde, so wäre ja bei der langen technischen Vorbehandlung in Paraffin einzubettender Antheren sicher Zeit für die Pollenkörner, sich in einem Winkel des Sporangiums, der Schwerkraft folgend, zusammenzuhäufen und dadurch ungleichmäßig dicht besetzte Antherenquerschnittsbilder zu liefern, was in Wirklichkeit nicht der Fall ist.

Die Größe der normalen Pollenkörner schwankt nicht besonders. Wir sehen (Fig. 52) Körner, die von Afsmitern herrühren (a—d), und solche von guten Pflanzen (e—l). Die Pollenkörner sind, wie auch bei Tischler (1906, auf Taf. XV, Fig. 34) zu sehen ist, mit kleinen Buckeln behaftet. Die Körner bilden noch in der Anthere zwei bis drei Kerne (Fig. 52b, d, f, g, i, k; Fig. 53a, b, c, d). Der vermutlich generative Kern ist, nach gewissen Einstellungen des Mikroskopes zu schließen, linsenförmig der üblichen Plasmamasse eingelagert (Fig. 52f, g; Fig. 53a, b, c, d). Der vegetative Kern ist groß und hat einen stark färbbaren Nukleolus

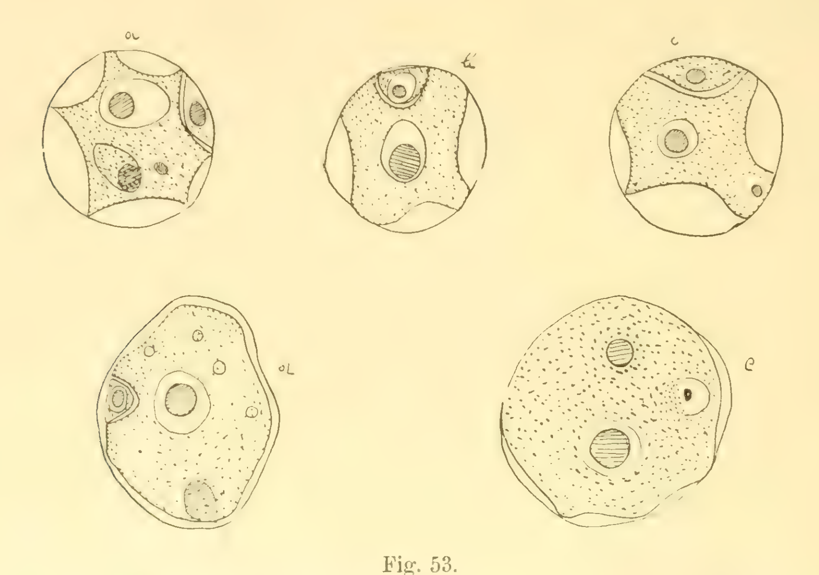


Fig. 53.
Pollen mit unausgebildeter Exine; mit generativen Kernen. d, e von einem Afsmiter. 1750.

(Fig. 52g, k; Fig. 53a, b, c, d, e). Die Zeichnungen auf Fig. 52 sind nach solchem Pollen entworfen, der noch die Exine besaß und daher ziemlich schwer durchsichtig war. Der Pollen ist zuzeiten anscheinend mit Stärke dicht gefüllt. Fig. 53 stellt Bilder von einem Pollen dar, dessen Exine aus irgendeinem Grunde fehlt. Zeichnungen solcher Gonen zeigen die Kernverhältnisse viel leichter als die früheren in Fig. 52, wobei aber zu fragen wäre, ob dann die Teilungen im Innern noch normale sind.

Der Bau der Pollenkörner: In Fig. 54a sehen wir eine von der reichlichen Plasmamasse an einem Ende abgelöste Intine. Die Exine selbst ist noch unversehrt und glatt. In Fig. 54b hat sich der Plasmainhalt etwas vermindert, und die Exine weist regelmäßig verteilte, dunklere

Stellen an ihrer Oberfläche auf. In Fig. 54c ist die Intine an drei Stellen von der Exine getrennt und haftet bloß noch an den drei dunklen Stellen

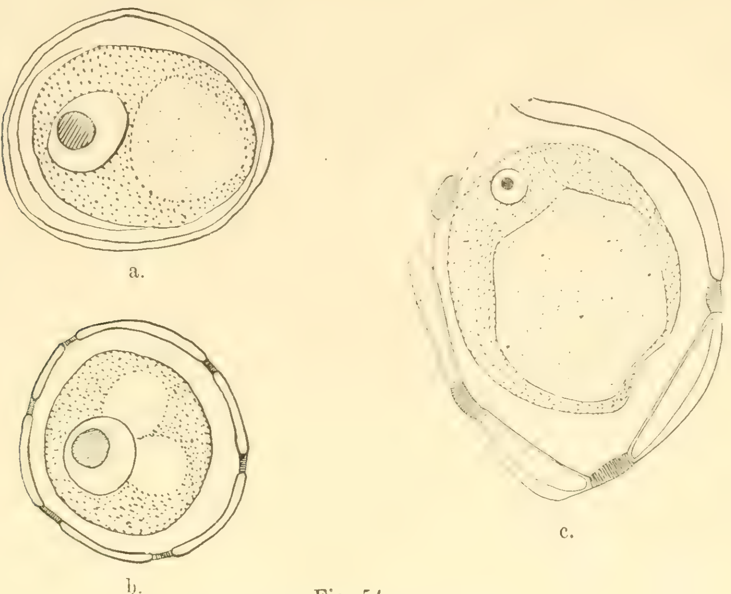


Fig. 54.
Pollen unreif, ungeteilt. × 1750.

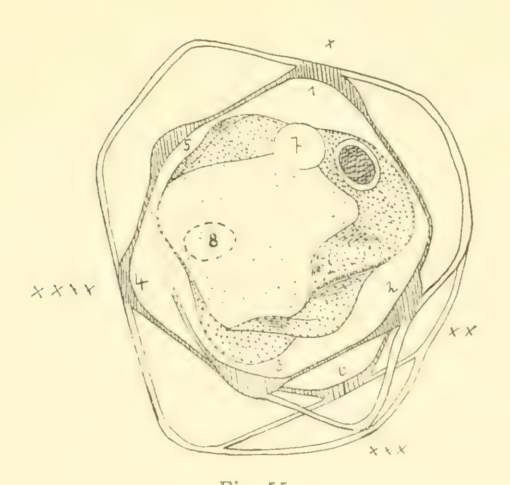


Fig. 55.
Afsmiter: Pollen eingeschrumpft. × 1750.

an letzter. Links sehen wir, wie diese dunklen Stellen eigentlich Verdickungen der Intine sind, die unter Umständen ganz freiliegen können. In Fig. 52e ist die Intine auch wirklich ganz von der Exine zurück-

gezogen und trägt zwei solche Verdickungen. Bloß an zwei Stellen rechts hängt die Intine noch mit der Exine zusammen. Eine besonders günstige Gelegenheit zum Studium des Baues der Pollenkörner ist an geschrumpften Exemplaren zu finden. So ist z. B. Fig. 55 eine Projektion dreier optischer Ebenen eines Pollenkornes auf eine Ebene, wobei zugleich versucht ist, den Verlauf vom Exine und Intine verständlich zu machen. Die gezogenen Lamellendurchschnitte sind natürlich auch nur optische Querschnitte. Die Intine ist schraffiert. Die erste optische Ebene beginnt bei x und bei 1. Die Exine zieht sich in einem Bogen nach rechts zu 2, das in einer Delle (xx) liegt, erreicht aufsteigend die Spitze xxx, geht hinüber zu 3, um dann in der Wölbung der Hülle nach aufwärts zu verschwinden. Die Intine (schraffiert) spannt sich, bei diesem halbgetrockneten Korne auf große Flächen losgelöst von der Exine, von 1 bzw. x bis zu 2 in der Delle bei xx, geht über 3, 4 hinauf zu 5 und wieder zu x bzw. 1 zurück. Die zweite optische Ebene: Die Exine beginnt oberhalb der Delle xx und erstreckt sich über die Spitze xxx zu 4 bzw. xxxx und endet schließlich sich umbiegend wieder bei 1 bzw. x. Die Intine ist in dieser Ebene nicht besonders auffällig. Die Exine der dritten Ebene wird bald nach dem Zeichen xx sichtbar und zieht sich, die optischen Durchschnitte der die Spitze xxx bildenden Exine der ersten Ebene schneidend, an 6 vorüber zur Exine der zweiten optischen Ebene. Die Intine der dritten optischen Ebene verläuft unter 2 entspringend durch 6, wo sie ihre Exine berührt, wieder bis unter 3. Außerdem trägt das Pollenkorn noch zwei Haftstellen der Intine, nämlich 7 dem Beschauer zugewendet und 8 zu unterst liegend.

Nach dieser Beschreibung von Fig. 55 und nach Bildern wie Fig. 54 und Fig. 52 ist es wahrscheinlich, daß die Intine durch Anlegen verdickter Stellen an die Exine und durch Ausscheiden von Enzymen die späteren Austrittsstellen des Pollenschlauchs bildet, wobei sie sich selbst etwas hinausstülpt. Dadurch entstehen zunächst die dem Pollen von *Ribes* eigentümlichen, runden Erhebungen (Fig. 52 a, b krankhaft vergrößert, c, d, h, l). Bei geeigneter Einstellung kann man den Zusammenhang des in der Erhebung und im Korninnern befindlichen Plasmas sehen. Ich sah gleich Mohl (1834) 8—12 Poren an reifen Körnern. Ein ähnliches Mitwirken der Intine bei der Porenbildung ist wohl noch öfters anzunehmen (Beer, 1906; Woýcicki, 1911; Strasburger, 1898 usw.; Tischler, 1908). Die Arbeit, die der Plasmaleib des Pollenkornes bei der Ausbildung und bei der schließlichen Fertigstellung der Hüllen zu leisten hat, wird in der zunehmenden Vakuolisierung sichtbar, der die Pollenkörner allmählich unterworfen werden (Fig. 54 a—c). Bei Beer (1911) wächst eine derartige abgemagerte Zelle bei Oenotherazeen später unter Auftreten eines starken Nukleolus wieder heran (vgl. ferner Woýcicki, 1911).

Das reife Pollenkorn.

Nach diesen Schilderungen wird man sich das reife Pollenkorn leicht vergegenwärtigen können, wenn man sich zwei ineinanderliegende Hohlkugeln (Exine und Intine) vorstellt, von denen die innere an einigen regelmäßig verteilten Stellen, den Poren, mit der äußeren zusammenhängt, während sie ihr an den übrigen Flächen bloß anliegt. Der Inhalt dieser Hohlkugeln ist ein Plasmaball, der aus einer kleinen linsenförmigen, generativen Zelle und einer großen vegetativen besteht.

Das Stäuben.

Die Ausbildung des Pollens ist Ende April, anfangs Mai beendet, und um diese Zeit erfolgt in Hamburg das Stäuben. Es ist interessant, zu erfahren, daß innerhalb des Häusermeeres von Hamburg wahrscheinlich die zurückgehaltene Wärme ein um zwei Tage früheres Aufblühen bewirkt (nach einer brieflichen Mitteilung des Herrn Hildebrandt). Der Pollenschlauch treibt aus einer der durch die Intine vorgebildeten Öffnungen aus; man kann manchmal eine Andeutung dieses Austreibens schon an abnormen Körnern in der Anthere selbst sehen (Fig. 52 b).

Noch einige Bemerkungen über den Bau des Staubblattes.

Die Wand des Staubblattes von *Ribes pallidum* ist von Beginn an fast durchwegs mehrschichtig (Fig. 32, 37, 41, 49, 50). Im Laufe der Zeit

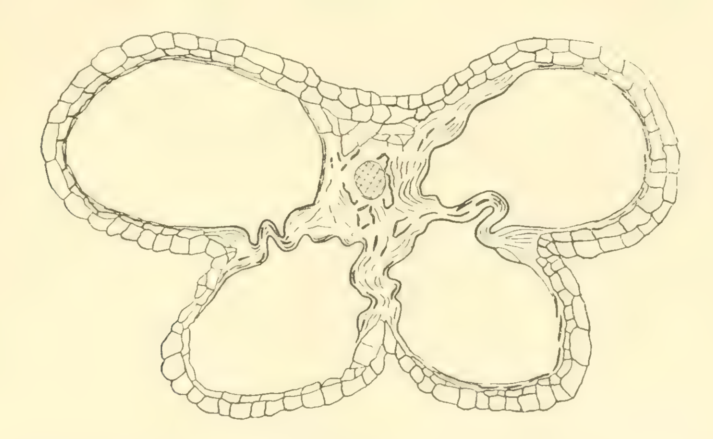


Fig. 56.
Querschnitt durch eine Anthere mit umgewandelten Innenwänden. × 256.

werden alle Schichten bis auf die zwei äußeren (Exo- und Endothezium) aufgebraucht (Fig. 56, 57). Die ersten Anzeichen dieses Verbrauchs finden schon früh statt (Fig. 37 unten, Fig. 41 links; alle am 21. III.). Das

Zugrundegehen dieser Wandschichten, das scheinbar nicht mit dem Zugrundegehen des Tapetums zusammenhängt, erstreckt sich dann auch auf die einzelnen Scheidewände der Antherenfächer (Fig. 56), die oft papierdünn werden, so daß ein Aufspringen des Staubbeutels an solchen Stellen erleichtert erscheint. Während das Exothezium die meiste Zeit hindurch dem Endothezium an Größe der Zellen überlegen oder gleich war (Fig. 37, 41, 49, 51, 56, am 14. IV.), verschiebt sich dieses Verhältnis in den letzten Wochen vor der Bestäubung zu Gunsten des Endotheziums (Fig. 57 vom 21. IV.). Das Exothezium sitzt nunmehr als kleinzellige Epidermis den großen, noch unausgebildeten Faserschichtzellen auf. Die Bildung

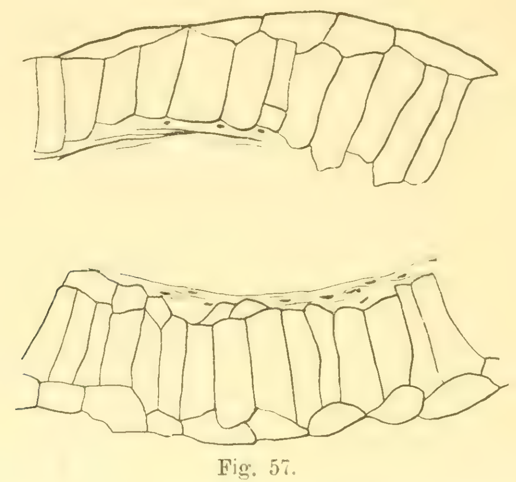


Fig. 57.
Afsmiter: Querschnitt durch eine Antherenwand;
die Endotheziumzellen sind schon größer als die Exotheziumzellen. $\times$ 256.

der Fasern erfolgt auch erst in den letzten Tagen vor dem Stäuben, und zwar besitzen die mechanischen Zellen Verstärkungen in der Form von (manchmal gespaltenen) Ringen (Lit. über Bau und Funktion der Faserschicht bei Nábělek, 1906).

Fehlschlagen des männlichen Gametophyten.

Während bei den weiblichen Organen Degenerationsstadien nicht über ein auch bei anderen Pflanzen beobachtetes Maß gehen, kann bei männlichen Organen so gut wie nach jedem Entwicklungsschritt ein Zugrundegehen der neu entstandenen Produkte eintreten. Es sollen daher unter der gleichen Einteilung wie bei der Ontogonie des männlichen

Gametophyten die jeweilig auftretenden Fehlschläge in der Entwicklung besprochen werden. *Ribes integrifolium, Ribes cereum, Ribes Bethmontii, Ribes sanguineum, Ribes glaciale* und *Ribes orientale* wurden wegen ihrer

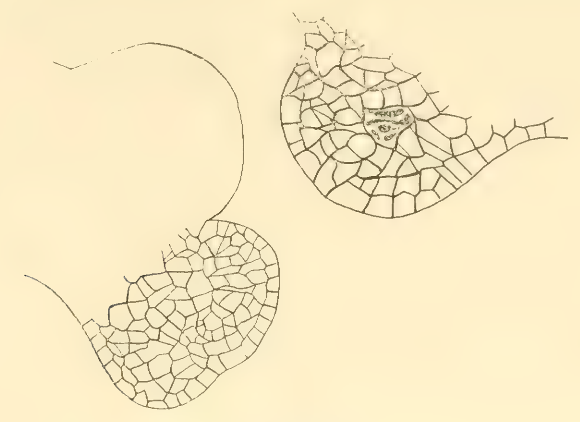


Fig. 58.
Afsmiter: Jüngste Degenerationsstadien. × 256.

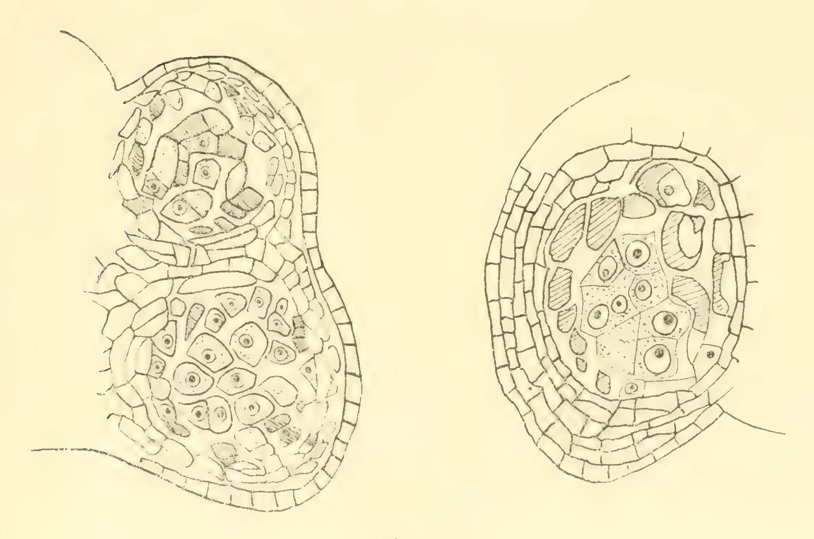


Fig. 59.
Querschnitt durch ein zugrunde gehendes Tapetum; Archesporzellen einkernig. × 384.

unfruchtbaren Antheren von Janczewski schon 1908 untersucht. Er fand gelegentlich ebenfalls Zustände, die denen bei *Ribes pallidum* ähnlich sind.

Jüngste Stadien (24. II.): Man trifft des öfteren (Fig. 58) Antheren ganz ohne Archespor bzw. mit geschrumpftem Archespor an. Derartiges

tritt übrigens auch bei anderen Pflanzen ein und ist wohl nicht besonders charakteristisch. Einkernige Tapetenzellen; einkernige Archesporzellen: Statt weitere Teilungen einzugehen, geht das Tapetum zugrunde, wie man an seinen Kernen und seinem Plasma sehen kann. Dadurch wird auch der Verband des ganzen Archesporkörpers gelockert und hauptsächlich die Ernährung unterbunden. Der ganze Polleninhalt dürfte hier einem frühzeitigen Verhungern geweiht sein. Etwas vorgeschrittener in der Degeneration ist Fig. 59. Hier sieht man in den Tapetenzellen überhaupt keine Kerne mehr. Plasmaleib und Kernruine sind einfärbig geworden. Dadurch, daß in einigen Antheren auch Pollenkörner zu verkümmern beginnen, wird der Gesamtverband noch mehr

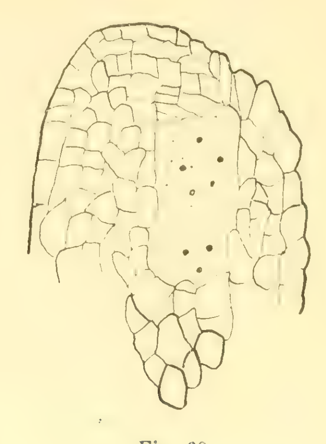


Fig. 60.
Afsmiter: weitere Degenerationsstadien des einkernigen Anthereninhaltes. × 384.

gelockert. Die Tapetendegeneration geht manchmal nicht auf alle Zellen über, sondern erstreckt sich bloß auf eine kleine Fläche; oft aber geht auch noch in diesen Stadien (20. III.) der ganze Anthereninhalt zugrunde, und nur einige wenige Kerne füllen das blaß gefärbte Antherenfach (Fig. 60). Die erste Teilung der Tapetenzellen, einkernige Archesporzellen (Fig. 61): Auch bei Tapetenzellen kommen neben den gewöhnlichen Teilungen typisch unregelmäßige vor, bei denen z. B. gestreckte Chromosomen die Tochterkerne verbinden (Fig. 61, Zelle rechts) usw. Da aber die Tapetenzellen an sich schon großen Unregelmäßigkeiten unterworfen sind, vgl. das über Tapetenteilungen beim normalen Gametophyten Gesagte, so möchte ich im besonderen auf derartige Stadien keinen Nachdruck legen. Zweikernige Tapetenzellen; einkernige Archesporzellen: Daß auf dieser Entwicklungsstufe ein Stillstand eintreten kann, zeigen uns einige Präparate. Die Tapetenzellen sind bei solchen gänzlich

zugrunde gegangen. Einige sind zweikernig, andere noch ungeteilt. Die Kerne sind kaum zu sehen. Das Archespor liegt locker da. Zweite Teilung der Tapetenzellen; einkernige Archesporzellen: Bezüglich dieses Stadiums vergleiche das bei der ersten Teilung Gesagte. Vier- und mehrkernige Tapetenzellen; einkernige Archesporzellen: Während bis jetzt Degenerationsbilder nicht sehr auffallend an

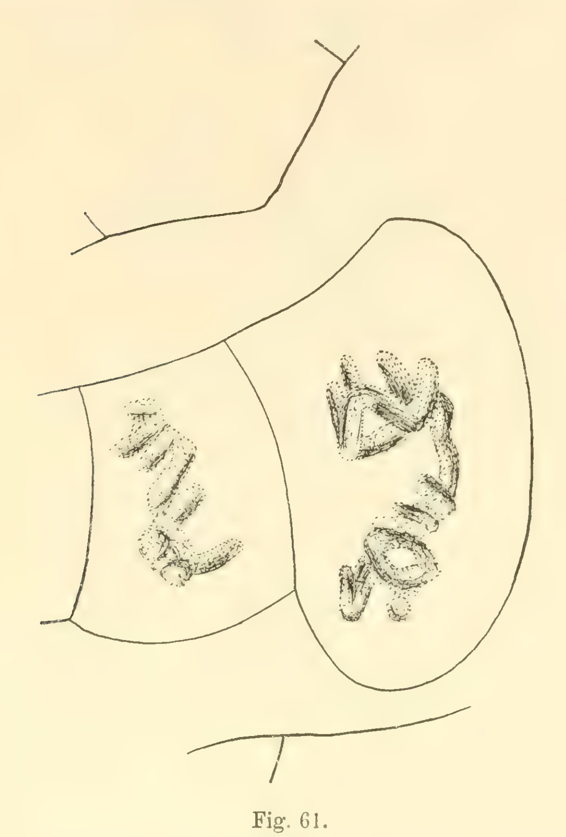


Fig. 61.

Unregelmäßige erste Teilung im Tapetum. × 1750.

Zahl waren, treten sichtlich in diesem Zustande, den Prophasen der ersten Reifungsteilung, am meisten zugrunde gehende Archesporzellen auf. Fig. 62 führt uns einen Querschnitt vor, in welchem die linke Hälfte der vier- bis vielkernigen Tapetenzellen noch wohl erhalten, das Plasma der rechten Hälfte aber schon angegriffen erscheint. Auch von den in den Fadenstadien der Synapsis befindlichen Archesporzellen scheinen einige zugrunde zu gehen. Später hat sich das Verkümmern der Tapetenzellen über die ganze Anthere erstreckt. Die Fadenstadien der Kerne dürften in solchen

Fällen dann wohl bald durch Nahrungsmangel in ihrer weiteren Ausbildung gehemmt werden. In diesem Entwicklungsgrade beginnt ein Vorgang, der auf das Endergebnis vielleicht neben der Tapetendegeneration noch mehr Einfluß nimmt als die bis jetzt geschilderten, immerhin nicht allzu häufig auftretenden örtlich begrenzten Degenerationserscheinungen einzelner Zellen oder Zellgruppen: das ist das gewöhnlich um diese Zeit einsetzende Wachstum der Antherenwand, mit dem der Anthereninhalt steriler Pflanzen sichtlich nicht Schritt halten kann. Wir müssen die Ursache

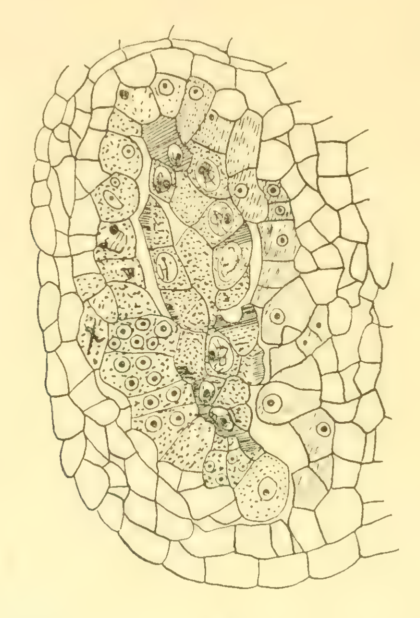


Fig. 62.
Afsmiter: Tapetum zugrunde gehend; Archesporzellen in Synapsis, teilweise zugrunde gehend. × 420.

für diesen Wachstumstillstand aber in die betroffenen Zellen selbst legen, denn der Ernährungszustand des vegetativen Antherenteiles ist anscheinend normal. Von diesem langsamen Zugrundegehen der männlichen Zellen ist oft nur ein Antherenfach betroffen, die drei anderen danebenliegenden nicht. — Eine Art des Zugrundegehens der Kerne haben wir oben schon zweimal gestreift, die nämlich, daß die gesamte Kernhöhle, statt wie sonst farblos, purpurn durchfärbt erscheint, so, als ob sich das Chromatin des Kernes feinst verteilt hätte. Eine andere vermutliche Art des Absterbens ist in Fig. 63 zur Darstellung gebracht. Drei Archesporkerne liegen da in Plasma eingebettet. Deren Nukleolus und Synapsisknäuel (letzter erscheint zugrundegehend) sind noch gut sichtbar. An einer Seite des

Kernes liegt eine Kappe dunklerer Substanz. Man könnte die Vorstellung haben, es diffundiere auf der betreffenden Seite aus dem Kern in das



Fig. 63.
Afsmiter: Archesporzellen im Begriffe zugrunde zu gehen. × 1750.

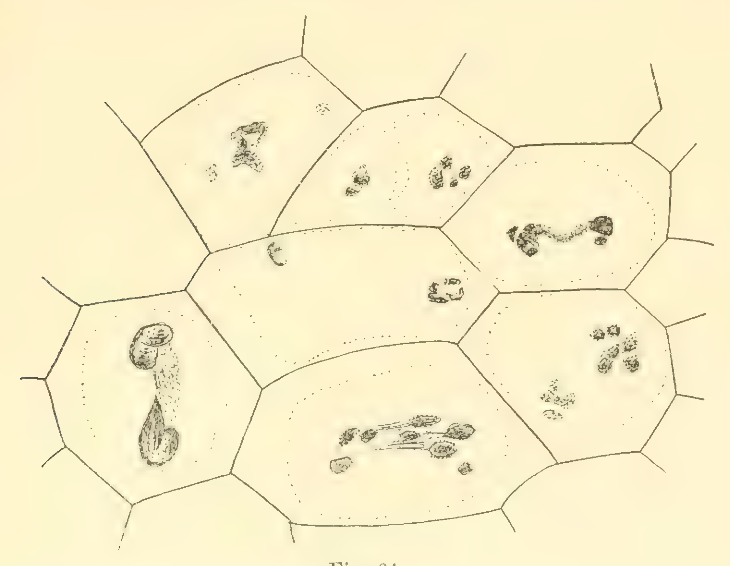


Fig. 64.
Unregelmäßige heterotypische Teilung des Archespors. × 1750.

Zytoplasma irgendein Stoff, der das Zellplasma an den Stellen seines Austrittes chemisch und damit auch physikalisch beeinflusse, welcher Zustand bei einer Fällung durch Fixierungsmittel natürlich festgehalten würde. (Bezüglich des Austrittes von Chromidialsubstanz wurde ein

ähnlicher Vorgang des öfteren angenommen.) Bei einer Färbung solcher Partieen müßte dann ein ungewohntes Bild zustande kommen. Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß solche und ähnliche Kernbilder nicht zugrunde gehende Gebilde darstellen, weil man ja nicht weiß, was aus den Kernen später geworden wäre. Aber meist liegen derartige Kerne schon in einer im Verfall begriffenen Umgebung und sind dadurch von selbst dem Untergange bestimmt. Wenn man dann umgekehrt solche Kerne allein in noch gesunden Partieen trifft, so kann mit Wahrscheinlichkeit auf ihr späteres Zugrundegehen geschlossen werden. Vier- und mehrkernige Tapetenzellen; die heterotypische Teilung der Arche-

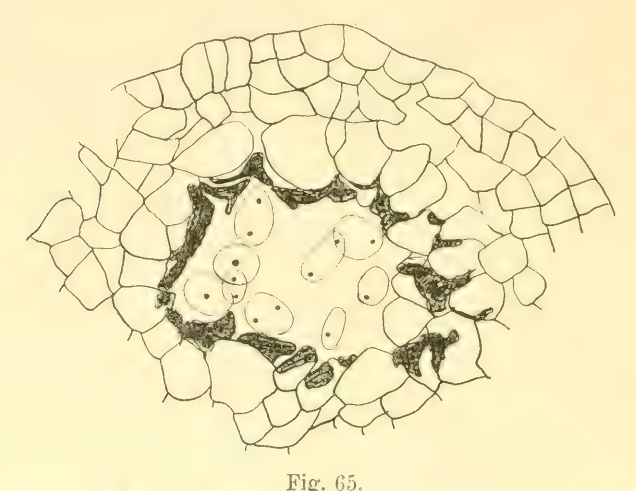


Fig. 65.
Das Tapetum ist zugrunde gegangen;
das in seinen Zellen zweikernige Archespor ist locker und plasmaarm. × 370.

sporzellen: Eine Archesporpartie in Antheren von Afsmitern kann die in beigebrachter Fig. 64 dargestellten Bilder liefern. Das Plasma füllt nicht die ganze Zelle aus, die Teilungsfiguren zeigen höchst merkwürdige Formen. Vier- und mehrkernige Tapetenzellen; zweikernige Archesporzellen (Fig. 65): In das Innere einer fast leeren Anthere dringen, die Tapetenreste vor sich schiebend, stark vergrößerte Wandzellen ein. Sie können eben den Nahrungsstrom nicht wie sonst abgeben, sondern müssen ihn zum eigenen Wachsen verwenden, ein Moment, das für eine normale Ernährung der vegetativen Teile der Anthere und für einen abnormen Zustand des Anthereninhaltes bei Afsmitern spricht (vgl. diesbezüglich Zacharias, 1912; siehe auch Pohl, 1895). Neben diesem Nahrungsüberfluß, bloß getrennt durch die tote Tapete, liegen verhungerte zweikernige Archesporzellen. Ihr Plasma ist sehr blaß gefärbt, und vom

Kerne ist nur der Nukleolus sichtbar. Vier- und mehrkernige Tapetenzellen; die homöotypische Teilung der Archesporzellen: Alle diese Teilungen finden, wie bei normalen Körnern, am 21. III. statt. In Fig. 66 sind plasmaarme (oder plasmolysierte?) Gonotokonten in ihrer zweiten Reifungsteilung zu sehen. Die Spindeln sind ganz durchfärbt. Einige geteilte Kerne zeigen zwischen sich eine lange, ebenfalls gefärbte Plasmaverbindung. Die Unregelmäßigkeiten auf eine etwaige Plasmolyse allein zurückzuführen, geht nicht gut an, denn wir haben auch normale

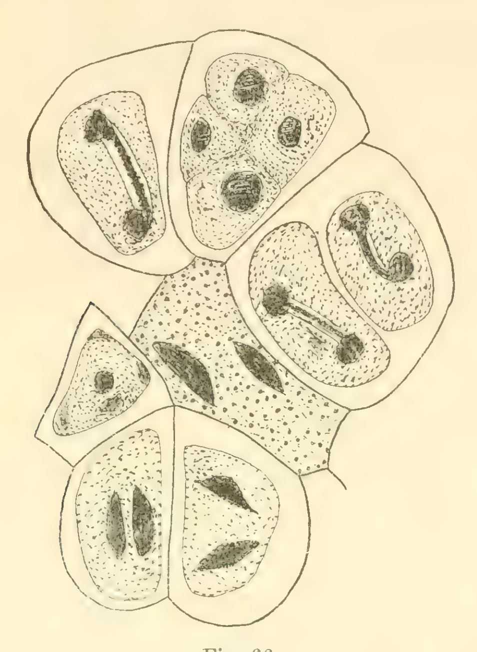


Fig. 66.
Afsmiter: Unregelmäßige homöotypische Teilung des Archespors. × 1750.

Teilungsbilder in plasmolysierten Zellen und abnormale Teilungsfiguren in nicht plasmolysierten Zellen (Fig. 66, Zentrum). Diese gleichmäßig gefärbten Spindelformen verdienen noch deswegen unser Interesse, weil sie zu Überlegungen betreffs der Herkunft des Kinoplasmas anregen. Vier- und mehrkernige Tapetenzellen; vierkernige Archesporzellen (Pollentetraden): Kurz sei darauf hingewiesen, daß auch jetzt noch (21. III.) ein gänzliches Zugrundegehen des Anthereninhaltes stattfinden kann. Während der vegetative Prozeß, wie Wachstum der Wand, Aufbrauchen einiger Zellagen usw., unbeirrt weiterschritt, mußte der Prozeß generativer Bildungen infolge des lockeren Liegens der einzelnen Elemente und der dadurch vermutlich herbeigeführten Nahrungshemmung

stehen bleiben. Die Pollentretaden und Tapetenzellen in Fig. 67 erscheinen alle dem Tode geweiht. Dieses „Lockern" und Loslösen einzelner oder vieler generativer Zellen in der Anthere wurde ebenfalls bei guttragenden Pflanzen oft gesehen und mag wohl zum Teil den auch dort hohen

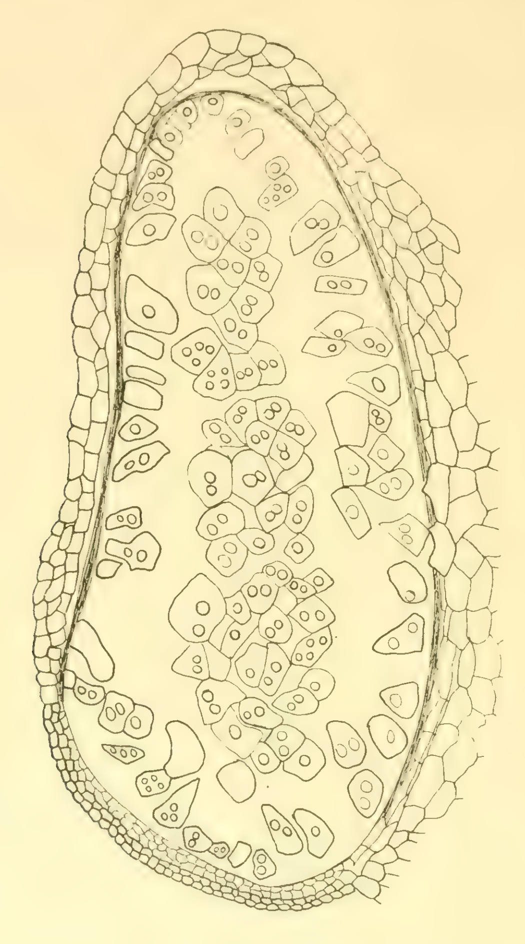


Fig. 67.

Lockere Lage des Anthereninhaltes. × 256.

Prozentsatz steriler Pollenkörner herbeiführen (vgl. Fig. 32, 41, 49, 50, 51, 59, 65, 67). Zustände, die nicht normal erscheinen, sind ferner solche, in denen Tapetum und Archespor getrennt liegen (Fig. 41, 59, 67), oder solche, bei denen der ganze Anthereninhalt lose liegt, wie in Fig. 37. Merkwürdig sind auch die Bilder, bei denen die Scheidewände zwischen den einzelnen Archesporzellen verschwunden erscheinen (Fig. 37, 60).

Die weiteren Vorgänge in unfruchtbaren Antheren.

Es muß Antheren geben, die über alle Hindernisse in ihrem Entwicklungsgang glücklich hinwegkommen, bis sie schließlich doch noch (31. IV.) steril werden, wahrscheinlich, weil, wie gewöhnlich, die Tapetenzellen versagten. Die Pollenkörner können demgemäß auch keine besonders gebaute Hülle zeigen, wie sie normale Körner besitzen. Zum Teil sieht man noch die Tetraden. Ein Überblick (Fig. 68) einer dem Öffnen naher Anthere (die Zwischenwand ist schon gerissen, Exo- und Endothezium sind schon viel vollkommener ausgebildet) läßt das Verhältnis der gesunden vollen Körner (gekreuzte Ringe in der Zeichnung) zu den mangelhaften, leeren sehen. Der betreffende Querschnitt zeigt unter 36 Körnern zehn

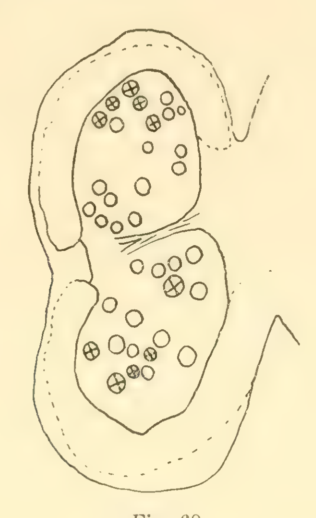


Fig. 68.
Afsmiter: Schematische Übersicht einer Anthere kurz vor dem Öffnen. × 384.

normale, das gibt eine Sterilität von 72 %. Um eine genaue Übersicht zu erhalten, empfiehlt es sich, die auf einzelnen Serienquerschnitten enthaltenen Körner einer Anthere zu zählen, und ich erhielt da bei drei weiteren Antheren 73 %, 79 % und sogar 84 % sterile Körner. An anderen, frischen Exemplaren gelang es mir durch sehr viele Zählungen, ca. 95 % Sterilität zu erhalten. Es gibt ferner zur Zeit des Stäubens vegetativ normal gebaute Antheren mit Tapeten, aber ohne Körner, und endlich sogar normale, aber ganz leere Antheren.

Der Bau steriler Pollenkörner.

Während die Größe normaler Pollenkörner (Fig. 52) im allgemeinen nicht so schwankt, ist die Größe abnormer Pollenkörner ganz verschieden,

wahrscheinlich je nach dem früheren oder späteren Zeitpunkt der Nahrungsunterbrechung (Fig. 69). Unter den verschiedensten Formen sind z. B. die sterilen Körner oft ganz plasmaleer, die Intine ist zusammengeschrumpft und ohne Anschluß an die Exine; oder die Körner haben zwar noch Exine und Intine im Verband, aber ihr Plasmaleib ist so sichtlich klein und unscheinbar, daß man ihn ohne Zögern als minderwertig ansehen

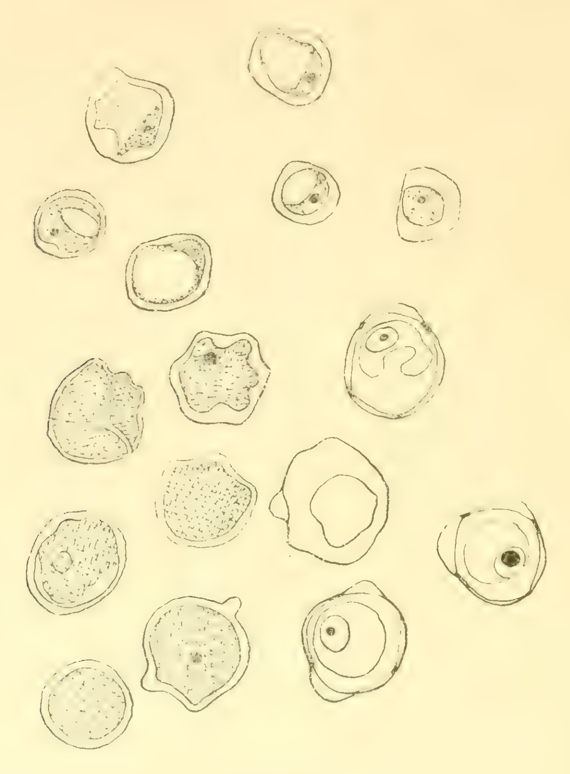


Fig. 69.
Schlechte Pollenkörner; die obersten sechs × 384; die unteren zehn × 840.

kann; dann gibt es Körner mit mehr Plasma, aber ohne besonders ausgebildete Exine; schließlich treten Körner auf, die zwar Exine und Intine ziemlich normal zeigen, aber einen mangelhaften Kern oder am Ende gar keinen Kern besitzen usw. usw. Über die Keimfähigkeit vollkommen normal aussehenden Pollens ist ohne diesbezügliche Versuche selbstverständlich kein Schluß erlaubt. Jedoch scheinen es die Bestäubungsergebnisse an sterilen Johannisbeeren mit Pollen von fertilen Stöcken zu erlauben, die bei fertilen Individuen doch häufiger auftretenden vollen, normal erscheinenden Körner als befruchtungsfähig anzusehen.

Ein zeitlicher Vergleich der Entwicklungsstufen des männlichen und weiblichen Gametophyten.

Es wird vielleicht anregend sein, die im Text fallweise erwähnten Zeiten einzelner Entwicklungsstufen des männlichen und weiblichen Gametophyten nebeneinander zu stellen (s. S. 214).

Die Angaben gelten für Hamburger Boden. Einzelne Phasen, wie Reduktionsteilung, Reife usw., gehen rasch vor sich, wahrscheinlich innerhalb weniger Stunden. Dadurch jedoch, daß ich nach den zeitlich manchmal stark auseinanderliegenden Einzelbeobachtungen einen oft über mehrere Wochen ausgedehnten Spielraum für bestimmte Phasen lassen mußte (dieser Spielraum ist in der Tabelle durch Klammern angezeigt), können die Zeitangaben wahrscheinlich verallgemeinert werden. Die Hauptpunkte der Entwicklung sind demnach: rasche Entwicklung des weiblichen Gametophytens gegenüber dem männlichen, so daß in der ersten Maiwoche die gleichen Stadien erreicht sind und Bestäubung und Befruchtung vor sich gehen kann. Anlage des weiblichen Gametophytens: Anfang März. — Reduktionsteilung: April; in meinen Präparaten wurde hauptsächlich am 21. IV. die vollendete Teilung festgestellt. — Embryosackreife: Ende April bis Anfang Mai. — Befruchtung: Ende April bis erste Maiwoche. — Anlage des Samens: Zweite Maihälfte. — Fruchtreife: Erste Junihälfte. — Beim männlichen Gametophyten fällt die Gleichzeitigkeit der Entwicklungsphasen des Archespors und Tapetums auf. Anlage des männlichen Gametophytens: Im Winter. — Reduktionsteilung: März; in meinen Präparaten wurde hauptsächlich am 21. III. die sehr rasch vor sich gehende Tetradenbildung festgestellt. — Reife der Körner, Verbrauch des Tapetums: Ende April. — Bestäubung: Ende April, erste Maiwoche.

Kritische Erörterungen.

Wie kann man die bei *Ribes pallidum* beobachteten Tatsachen zum Verständnis der Unfruchtbarkeit der Pflanze im allgemeinen und der Afsmiter im besonderen auslegen? Soweit vereinzelte Beobachtungen an anderen *Ribes*-Arten und an den Eltern von *Ribes pallidum* (*R. rubrum* und *petraeum*) gemacht wurden, scheint die Gametophytenentwicklung im allgemeinen überall dieselbe zu sein, wie bei den Lübecker Johannisbeeren. Sie können daher zu Vergleichen nicht herangezogen werden, und wir müssen uns bloß an Eigentümlichkeiten des Bastardes halten.

Bastarde verhalten sich, was ihre Geschlechtlichkeit betrifft, sowohl in der ersten als auch in den folgenden Generationen durchaus nicht

Gynoezeum.

Monat	Woche		
II.	1.	—	unentwickelt
	2.	—	
	3.	—	
	4.	unentwickelt	
III.	1.	Schichtzellenbildung	Bildung des Archespors
	2.		
	3.	Archesporzellenbildung	
	4.		
IV.	1.	Synapsis Dyaden (heterotyp.) Triaden (homöotyp.)	Bildung der Tetrade (Reduktionsteilung)
	2.		
	3.—21.	Tetrade 1.) 2.) 3.) Teilungschritt	
	4.		Reife des Embryosackes Befruchtung
V.	1.	achtkerniger Embryosack Reife	
	2.	Befruchtung	
	3.	—	Bildung des Samens
	4.	—	
VI.	1.	—	Reife der Frucht
	2.	—	

Androezeum.

Monat	Woche	Tapete	Archespor	
II.	1.			
	2.			
	3.			
	4.	Einkernig	Einkernig	Bildung des Archespors
III.	1.			
	2.			
	3.—21.	1. Teilung zweikernig; 2. Teilung vier- und mehrkernig	1. Teilung (heterotyp.) zweikernig 2. Teilung (homöotyp.) Tetrade	Bildung der Tetrade (Reduktionsteilung)
	4.			
IV.	1.			
	2.			
	3.			
	4.	Resorption	1. (2.) Teilungsschritt Reife der Körner	Reife der Pollenkörner
V.	1.	—	Bestäubung	Bestäubung
	2.	—		
	3.	—		
	4.	—		
VI.	1.			
	2.	—		

einheitlich. Sie können entweder so fruchtbar sein, wie die Eltern (*Aquilegia-*, *Datura-*, *Dianthus-*, *Lychnis*-Kreuzungen usw., Godrons *Aegilops-Triticum*-Bastard), oder anscheinend gänzlich unfruchtbar (*Ribes* usw.-, *Polemonium-*, *Digitalis-*, *Papaver-*, *Dianthus-*, *Nicotiana-*, *Oenothera-*, *Verbascum*-Hybriden), es gibt wieder solche, die viel weniger fruchtbar sind als ihre Eltern, und das ist die Mehrzahl, dann solche, deren Fruchtbarkeit sogar günstiger als bei den Eltern ist oder wenigstens im Laufe der Zeit zunimmt (*Sempervivum alpinum* × *Sempervivum arachnoïdeum*, Wettstein, *Rubus acuminatus* × *caesius*, Lidforss, *Phaseolus vulgaris* × *Ph. multiflorus*, Tschermak)[1]).

Ribes pallidum O. und D. 1842 ist nun ein Blendling, der fruchtbarer ist, als es seine beiden Eltern (*Ribes petraeum* und *Ribes rubrum*) in unseren Gegenden sind, trotzdem seine Sterilität 40—50% beträgt; dessen Fruchtbarkeit sich auch ziemlich gleich erhält, der aber in einzelnen Exemplaren plötzlich oder innerhalb weniger Jahre gänzlich unfruchtbar wird (bis 95% Sterilität)[2]). Dies geschieht augenscheinlich regellos.

Gerade diese Eigentümlichkeit hat eben zur näheren Untersuchung gereizt, weil möglicherweise tiefgreifende Verschiedenheiten zwischen Afsmitern und normalen Lübeckern vermutet wurden. Bei der zytologischen Untersuchung dieser Frage hatte sich jedoch herausgestellt, daß der Unterschied zwischen Afsmitern und fruchtbaren Exemplaren nur ein gradweiser und nicht ein habitueller ist. Die normaltragenden Lübecker Johannisbeeren zeigen die Unregelmäßigkeiten in der Entwicklung des Pollens in vollkommen gleicher Art, jedoch in viel geringerer Zahl als die Afsmiter und die bloße Vermehrung (bis über 95%) der bei gut tragenden Individuen an sich schon vorhandenen Unfruchtbarkeit genügt dann bei den Afsmitern allein, vollkommene Mißerträge herbeizuführen. Daß die wenigen restlichen keimfähig gebliebenen Pollenkörner, wenn sie zufällig direkt auf die Narbe kommen, genau so gut sind, wie alle übrigen normalen der tragenden Lübecker Johannisbeeren, zeigt ja das vereinzelte Auftreten von vollen, samenenthaltenden Beeren auch bei den Afsmitern (siehe hier die Bestäubungsversuche in Zacharias' Arbeit, 1912). Die bloß gesteigerte Unfruchtbarkeit der Afsmiter muß demnach in letzter Linie auf denselben Ursachen beruhen, wie die Unfruchtbarkeit von Hybriden überhaupt. Da vor einiger Zeit Tischler (1908) gerade dieses Thema „auf breiter Basis" erörtert hat, will ich mich darauf beschränken, die Möglichkeiten zu erwägen, die bei *Ribes pallidum* die Unfruchtbarkeit an und für sich und im besonderen die plötzlich gesteigerte Unfruchtbarkeit hervorgerufen haben könnten. Ich will bei dieser Gelegenheit die einschlägige

[1]) Siehe Fruwirth, 1909, a; De Vries, 1903 (II. Band, S. 56); endlich Gärtner, 1849, mit ausführlichen Belegen; ferner Darwin, 1868.

[2]) Siehe die Abhandlung von Zacharias, 1912.

Literatur auch nur soweit berücksichtigen, als es mir für den vorliegenden Fall wünschenswert erscheint und nach Tischlers Arbeit (1908) eine eingehende Literaturstudie ja unnötig ist.

Beim Versuche, solche Fragen zu beantworten, erscheint es oft vorteilhaft, zuerst zu prüfen, inwieweit bei *Ribes pallidum* Erscheinungen auftreten, die auch sonst bei Bastarden allgemein bekannte, mit der Unfruchtbarkeit zusammenhängende sind, und ob auf diese Art vielleicht ein Verständnis der Sterilität an sich und bei weiterer Fragestellung dann ein solches der Steigerung der Sterilität angebahnt werden könnte. Es wird gut sein, unter Beziehung auf *Ribes pallidum* zuerst allgemeine Bastardeigenschaften hervorzuheben und dann etwa die feineren Ergebnisse der zytologischen Arbeitsmethode zur Erklärung heranzuziehen.

Die hervorstechendste Eigenschaft der Afsmiter ist nun wohl die Tatsache, daß hauptsächlich die männlichen Organe stärker angegriffen sind, als die weiblichen. Gerade diese Eigentümlichkeit ist bei Hybriden schon eine lange bekannte. Gärtner (1849) konstatiert sie (p. 329), Focke (1881) kennt sie, Familler (1896) spricht von einem möglichen Stehenbleiben der männlichen Organe auf allen Entwicklungsstufen sogar bei reinen Arten (S. 133), Juel (1900) weiß, daß bei Hybriden die Staubgefäße am meisten in Mitleidenschaft gezogen sind (S. 638) usw.

Die weiblichen Organe werden, soweit Untersuchungen vorliegen, bei Bastarden im allgemeinen und auch bei *Ribes pallidum* weniger angegriffen. Von Embryosackobliterationen weiß Tischler (1903) solche bei *Ribes Gordonianum*, *Syringa rothomagensis*, *Cistus*-Bastarden usw. zu nennen.

Nicht nur bei fremden Bastarden, sondern auch bei *Ribes*-Bastarden können wir die bei *Ribes pallidum* festgestellte mangelhafte oder vollkommen gestörte Pollenentwicklung finden. So erwähnt Focke (1881) bei *Ribes Gordionanum* (*aureum* × *sanguineum*) (zytologisch untersucht von Tischler, 1905) den Pollenmangel, spricht Macfarlane (1892—95) bei *Ribes Culverwellii* (*Grossularia* × *nigrum*) (untersucht von Tischler, 1905 als *R. Schneideri*) vom schlechten Pollen (p. 229), erforscht Tischler (1905) endlich noch die Unfruchtbarkeit von *R. intermedium* (*sanguineum* × *nigrum*) (siehe auch gelegentliche Bemerkungen Janczewskis in seinen systematischen Arbeiten).

Alle derartigen Beobachtungen beziehen sich nur auf die äußere gröbste Erscheinung; sie sind ein Feststellen allgemein bekannter Vorkommnisse; es gibt jedoch eine große Anzahl zytologischer Untersuchungen steriler Bastarde und reiner Arten, und wir müssen deshalb weiter fragen, wie sich *Ribes pallidum* in dieser Hinsicht verhält und ob es auch hier mit schon Bekanntem verglichen werden kann.

Bei zytologischen Untersuchungen steriler Bastardpflanzen oder

steriler Pflanzen überhaupt wird man möglicherweise Unregelmäßigkeiten bei den Teilungen in Geschlechtsorganen, also etwa Versprengungen oder ein ungleiches Verteilen von Chromatin usw. erwarten dürfen. Tatsächlich sind auch solche gefunden worden. Juel (1900) fand bei Tetradenteilungen verschiedener Pflanzen Störungen in der Verteilung von Chromosomen bei der endlichen Bildung der Kerne usw. und stellt in einer Übersicht alle möglichen Phasen von Entwicklungsstörungen zusammen. Er nimmt eine Entmischung nicht zueinanderstimmender Kernsubstanzen für solche Pflanzen an (vgl. auch Juel, 1897). Bekannt sind ferner Rosenbergs (1903, 1904) Arbeiten, die ebenfalls Unregelmäßigkeiten bei Teilungen nachweisen (Taf. VII, Fig. 16; Taf. IV, Fig. 2), bekannt in dieser Hinsicht Gates (1907) Forschungen an Oenotheren, Gregorys (1905) Untersuchungen an *Lathyrus* (Fig. 12—17), Tischlers Beobachtungen an einem sterilen *Bryonia*-Bastard (1906, Fig. 5, 6), Cannons (1903 a) Baumwollstudien (Taf. VIII, Fig. 17) und noch einige andere Arbeiten. Die genannten Arbeiten handeln alle über Pollenentwicklung.

Es müssen aber bei sterilen Bastarden nicht unbedingt Teilungsstörungen vorkommen (siehe Cannon 1903, b). Tischler (1905) fand z. B. bei *Ribes*-Hybriden durchaus keine Unregelmäßigkeiten bei der Teilung, wie sie die erstgenannten Autoren gesehen hatten. Auch in seiner letzten größeren Arbeit über dieses Thema (1908) konnte er keine besonderen Abweichungen bei dem Teilungsvorgang finden.

Die einzelnen Entwicklungsphasen des Archespors sind nach fremden Untersuchungen auch nicht gleichwertig bezüglich der Degeneration. Der Zeitpunkt des Zugrundegehens ist bei der Mehrzahl der Zellen bis knapp über die Synapsis (Prophase der ersten Teilung) verlegt (Balls, 1905, Gates, 1907, Gregory, 1905, Tischler, 1906 usw.). Spätere Stadien des Zugrundegehens sind lange nicht in so großer Menge vertreten. Die Tapetenzellen gehen nach Angabe nur dann zugrunde, wenn die Archesporzellen die ersten Zeichen der Zerstörung aufweisen. Das kann ebensogut Folge als Ursache sein.

Indem wir nun die Vorgänge im männlichen Gametophyten bei *Ribes pallidum* überblicken, so haben wir oft das Gefühl, daß auch hier die gefundenen Unregelmäßigkeiten bei der Mitose nicht den Hauptteil abweichender Entwicklung bilden; sie sind sozusagen die letzten Zeichen der Sterilität, nicht der Erstanstoß. Daß übrigens unregelmäßige Teilungen oder versprengte Chromosomen zwar verschieden große, aber durchaus nicht unlebensfähige Tochterkerne liefern müssen, also noch kein Zugrundegehen mit sich bringen, wissen wir aus vielen Beispielen der botanischen und zoologischen Zellenkunde, und es braucht also auch ein solches Ereignis keine Unfruchtbarkeit nach sich zu ziehen. Es ist demnach bei *Ribes pallidum*, ähnlich wie bei anderen Bastarden, durchaus keine

Besonderheit in dieser Hinsicht festzustellen. Der Zeitpunkt der Degeneration ist dem bei anderen Bastarden ebenfalls gleich; die Zeit der ersten Reifungsteilung ist auch hier eine kritische.

Wenn sich also Unregelmäßigkeiten bei Teilungen als durchaus nicht bezeichnend für Hybriden und ausschlaggebend für deren Unfruchtbarkeit erwiesen haben, und wenn dennoch minderwertige Endprodukte aus den Teilungen (gleichgültig, ob diese normal oder abnorm sind) hervorgehen, so liegt es nahe, an eine tiefergehende und für uns noch nicht näher greifbare Störung des Plasmakörpers der Hybridenzellen zu denken, eventuell an chemische, das gewöhnliche Verhalten irgendwie (hemmend?) beeinflussende Verschiedenheiten der väterlichen und mütterlichen Kerne. Wir haben nämlich schon im normalen Zelleben Verhältnisse, bei denen es klar ist, daß eine Vereinigung elterlicher Chromosomen im Kindeskörper nicht durchaus vollkommen vor sich geht. Zwei nebeneinanderliegende X-Kerne im Soma sind uns statt eines 2 X-Kernes z. B. im Tierreich bekannt, so bei Kopepoden (Häcker, 1895, 1903; Rückert, 1895); auch im Pflanzenreiche wurden solche Fälle aufgedeckt, wie an Uredineen (Blackman, 1904; Maire, 1903; Christman, 1905); gonomere Zustände, d. h. Zustände, bei denen die elterlichen Kernhälften zwar nicht voneinander getrennt sind, aber doch noch ihre Autonomie erkennen lassen, sind viel weiter verbreitet. Sie finden sich fast in allen Klassen des Tierreiches bis zu den Menschen und im Pflanzenreich wohl im gleichen Ausmaße (*Allium*, Ishikawa, 1897, J. Coll. Sc. Tokyo, Vol. X.; *Lilium*, Mottier, 1897, Jahrb. f. wiss. Botanik, XXXI. Band, Taf. II, 1—2; *Antennaria*, Juel, 1900, Sv. Ak. Handl., Band XXXIII, Textfig. III, b; *Pinus*, Ferguson, 1904, Proc. Wash. Ac. of Sc., Band VI usw.). Da nun schon im gewöhnlichen Zelleben ein derartiges Verhalten möglich ist, so lag es nahe, bei Bastardzellen direkt eine sichtbare Unverträglichkeit der Chromosomen zu suchen. Eine Art einer solchen Plasmastörung wäre z. B. die Unmöglichkeit der elterlichen Kernanteile bei Bastarden in einem gemeinsamen Kerne zu existieren. Eine solche ausgesprochene Unvereinbarkeit nicht arteigener chromatischer Elemente in Bastarden wurde aber weder bei *Ribes*-Bastarden noch bei anderen Formen selbst mit ausgezeichneten Hilfsmitteln gesehen. Tischler (1906, 1908), auch Gates (1907) und Gregory (1905) glauben derartige Ereignisse ablehnen zu dürfen.

Mein Material ist für derartige an feinsten Struktureinzelheiten zu studierende Eigentümlichkeiten unzureichend. (Die Unregelmäßigkeiten bei den Teilungen sind möglicherweise Anzeichen eines solchen Vorganges [siehe später].)

An meinen Präparaten konnte ich ferner in den männlichen Archesporzellen eine gewisse sich immer mehr steigernde Plasmaarmut feststellen.

Das ist die gleiche Erscheinung, wie sie auch Tischler so oft sah (1905, 1906, 1908). Diese Plasmaarmut kann verschiedene Ursachen haben. Sie kann herrühren von einer Stauung der Nährstoffe infolge des Zugrundegehens der Tapete (vgl. Pohls Arbeit, 1895, Taf. X, 28, und die Richtigstellung durch Gates, 1907); sie kann aber auch darauf beruhen, daß die schon vorhin angedeutete chemische Divergenz der väterlichen und mütterlichen Plasmateile es bewirkt, daß, statt im gleichen Sinne an der Weiterentwicklung des Pollenkornes arbeitender Umsetzungen, eine völlig entgegengesetzte und hemmende Tätigkeit eintritt. Ein Ergebnis solcher Reaktionen wären dann kleine Pollenkörner. Wir sind damit wieder auf die Annahme einer Verschiedenheit zwischen den beiden Kernhälften in jedem Bastardkerne zurückgekommen, deren Auftreten in einer sichtbaren Form kurz vorher abgelehnt werden mußte. Es erscheint eben die Annahme eines kleinen, für uns unsichtbaren, aber vielleicht wesentlichen Unterschiedes im Aufbau der Gameten und einer dadurch hervorgerufenen Entwicklungsstörung, wenn sie sich auch in ihren Anfängen noch nicht gleich erkennen läßt, am aussichtsreichsten bei der Betrachtung vorliegender Probleme, und es wird sich Gelegenheit finden, derartige Anschauungen später noch einmal zu erörtern. — Öfters sieht man kleine taube Pollenkörner mit normal großer Exine und mit ganz zusammengeschrumpftem Inhalt. Hier ist wahrscheinlich der Fall eingetreten, daß der Inhalt zufällig solange am Leben war, bis die normale Wandgröße noch erreicht wurde, und daß dann aus irgendwelchen Gründen entweder der Nährstrom ausblieb oder der Plasmaleib versagte, so daß das Korn taub wurde.

Bei *Ribes pallidum* hatte ich endlich sehr oft Gelegenheit, auf das lockere Liegen der Pollenkörner in der Anthere aufmerksam zu werden Auch Tischler (1908) sah bei *Mirabilis*-Bastarden eine derartige Lockerung. Man pflegt diese Beobachtung gewöhnlich so zu schildern, daß man bei unfruchtbaren Hybriden von einem Weiterwachsen der Sporangiumwand und einem Stehenbleiben des Archesporwachstums spricht. Erklärt ist damit gar nichts, und es ist übrigens auffallend, daß auch in fruchtbaren Antheren die Pollenkörner ziemlich locker liegen. Diese Erscheinung hat demnach möglicherweise nicht viel Zusammenhang mit der Unfruchtbarkeit.

So stellt sich denn die auffälligste Erscheinung an *Ribes pallidum*, die der Unfruchtbarkeit an sich und die der gesteigerten Unfruchtbarkeit im besonderen, als mehr oder weniger auch bei anderen gleichartigen oder fremden Hybriden ausgeprägt dar. Auf dem Wege zytologischer Forschung ist nur ein etwas ausgedehnteres Feststellen von schon lange in großen Zügen bekannten Eigentümlichkeiten erfolgt. Denn die bei Bastarden auf diese Art gefundene Plasmaarmut, der mögliche Mangel an Nährstoffen des Archespors, die möglichen Teilungsstörungen usw. sind doch

eigentlich bei manchen Hybriden nur etwas mehr auffallende Vorkommnisse als bei deren Elternarten, wo sie auch schon in Erscheinung treten können. Derlei Dinge können demnach nie Ursache der Unfruchtbarkeit sein.

Jetzt erscheint es angezeigt, bei dem Versagen histologisch-zytologischer Methoden zu untersuchen, ob nicht Betrachtungen edaphischer Faktoren auf das Verhalten von *Ribes pallidum* etwas Licht werfen könnten. Es liegt leider in der Natur der Sache, daß wir bei Zerlegung solcher Fragen oft recht allgemeine Ausdrücke wählen müssen.

In welcher Weise kann es denkbar sein, daß gewisse äußere oder innere Lebensbedingungen auf Änderungen der Fruchtbarkeit gerade bei *Ribes pallidum* einen Einfluß haben?

Wenn dies halbwegs verständlich zu machen wäre, so weiß man zwar noch immer nicht, worauf in letzter Linie ein Zugrundegehen der Pollenkörner beruht, aber bei einer bestimmten Beziehung zwischen Außenverhältnissen und wichtigen Funktionen der Pflanze ist wenigstens ein Fingerzeig für weitere Forschungen gegeben. Für das speziell behandelte Thema sind eben ganz andere Arbeitsrichtungen als zytologische, vielleicht besser, da sie uns sicher während langer Zeit vielseitig mit Neuem bekannt machen und uns so gestatten werden, in das Wesen der Hybriden von verschiedenen Seiten hineinzuleuchten.

Zuerst soll aber noch eine verbreitete Anschauung über das Altern vegetativ vermehrter Pflanzen, wie es ja auch bei *Ribes* der Fall ist, einer Kritik unterzogen werden.

Man hat namentlich bei Kulturpflanzen, wie bei Kartoffeln oder auch bei Erdbeeren usw., die immer durch 2 X-Knollen oder durch ebensolche Ausläufer vermehrt werden, gefunden, daß im Laufe der Zeit die Ergiebigkeit und auch das sonstige Wohlbefinden der Pflanze sichtlich nachlasse. Es wurde diese Erscheinung bei Kartoffeln hauptsächlich an der Sorte *Magnum bonum* und bei Erdbeeren an Pflanzen aus den Vierlanden bemerkt (siehe ferner Möbius, 1907). Man meinte nun, die Vermehrung durch Knollen, Ausläufer, Stecklinge einzelner Pflanzen sei eigentlich nur eine extensive, immer fortgesetzte Weiterzüchtung eines und desselben Individuums. Ein derartiges gewissermaßen ins Unendliche gesteigerte Wachstum eines Körpers müsse schließlich zur Erschöpfung, zum Altern des Gesamtstockes, also hier der in viele Teilstücke zerlegten Sorte, führen.

Dieser Abbau wurde nun auch für das nur vegetativ vermehrte *Ribes pallidum* angenommen. Ein derartiges Degenerieren vieler Stöcke auf einmal war bei Lübecker Johannisbeeren zwar nicht bemerkbar, was vielleicht schon gegen den Abbau sprechen könnte, aber man half sich über diese Schwierigkeit mit Recht hinweg, indem man die in einer Kultur befindlichen, gleichzeitig gesetzten Stöcke möglicherweise als von ungleich

alten Individuen herstammend ansah, von denen dann ein Teil früher, der andere Teil später altere (siehe Zacharias, 1912).

Focke (1883) nimmt zwar nicht Abbauerscheinungen, wohl aber dem Verhalten der Afsmiter unter *Ribes* ähnliche Vorgänge an, wenn er schreibt: „Die Unfruchtbarkeit der Ackerlilien an einem Standorte untereinander deutet darauf hin, daß sie sämtlich ursprünglich auf vegetativem Wege von einem Exemplare abstammen, das vermutlich aus Gärten stammte.“

Da der Begriff „Abbau“ nicht bloß bei Bastarden, sondern auch bei reinen Arten angewendet wird, so werden Ergebnisse genauer Untersuchungen, namentlich über den Abbau bei Kartoffeln (Tuckermann, 1904; Ehrenberg, 1904) und dann bei Erdbeeren (Zacharias, 1903, 1907; über dieses Thema vergleiche auch Möbius, 1897, Kap. II), die einen Abbau unbedingt ausschließen, auch auf *Ribes pallidum* bezogen und auch bei diesen Pflanzen die Vorstellungen eines allmählichen Alterns zurückgewiesen werden können.

Abgesehen von genauen Versuchen und Ermittelungen, die uns von der Hinfälligkeit des Begriffes „Abbau“ unterrichten, dürfen wir uns vorstellen, daß ein einmal von der Pflanze losgelöster Teil, der imstande ist, sich auch weiterhin für große Zeiträume selbständig zu erhalten, durchaus als neues Individium aufzufassen ist, das seinen Plasmaleib, solange es die äußeren Verhältnisse gestatten, ohne irgendeine Spur von verminderter Energie weiter aufbauen wird. Man kann ferner annehmen, daß bei Gewächsen, in deren Lebenslauf die vegetative Vermehrung eine große Rolle spielt, der Prozeß eines Alterns im obigen Sinne als eine natürliche Folge dieser Vermehrung sich kaum herausgebildet haben dürfte, und daß ein unter solchen Umständen beobachtetes Zurückgehen eine wahrscheinlich durchaus nicht zu verallgemeinernde, sondern auf örtlicher Herabzüchtung beruhende Erscheinung ist (vgl. Tuckermann, 1904; Ehrenberg, 1904, die bei geeigneter Versuchsanstellung ein Mildern und Sich-in-günstigem-Sinne-Ändern der Abbauerscheinungen fanden, ebenso Wagner, der bei unfruchtbaren Rieslingen durch sorgfältige Kultur schließlich fruchtbare Stöcke erhielt — zitiert nach Zacharias, 1911). Derartige örtliche Umstände treffen naturgemäß größere Bestände zugleich und fallen dadurch sehr auf. Bei *Ribes pallidum* konnten nun derartige unserer Beobachtungsmethode zugängliche örtliche Einflüsse nicht gesehen werden, obzwar Zacharias (1912) einige Angaben macht, die an unkontrollierbare Einflüsse immerhin denken lassen. Derartige Einflüsse könnten natürlich eine Minderwertigkeit einzelner Organismen zur Folge haben, und beim Gleichbleiben oder beim Verstärken dieser Einflüsse kann der erzielte Eindruck ein dauernder werden.

Nachdem nun bei den Afsmitern örtlich engbegrenzte, deutlich nachweisbare, physikalische Einflüsse oder parasitäre Einwirkungen

(Außenfaktoren) auszuschließen sind oder wenigstens nicht gefunden werden konnten,[1]) so bleibt noch die zweite Möglichkeit offen, zu fragen, ob nicht am Ende innere Bedingungen (Innenfaktoren) die Unfruchtbarkeit und dann das leichte stockweise Unfruchtbarwerden der Lübecker Johannisbeeren wahrscheinlich machen könnten. Man muß bei solcher Fragestellung natürlich immer dessen eingedenk sein, daß sich auch unter offenkundigen, äußeren Einflüssen Organismen einerseits nicht ganz passiv verhalten werden und daß sie sich andererseits beim Überwiegen innerer Faktoren auch nicht ungehemmt aktiv zeigen können. Die Betonung innerer Bedingungen bei einzelnen Individuen ist dann bloß die Annahme einer möglicherweise vorhandenen größeren Empfindlichkeit als bei den übrigen Pflanzen äußeren Einflüssen gegenüber, die in dem Falle viel leichter auslösend und weniger gestaltend auf den Organismus einwirken als bei den übrigen Individuen.

Wenn wir innere Anlagen für die steigende Sterilität der Lübecker Johannisbeeren verantwortlich machen wollen, so müssen wir uns über die Natur von *Ribes pallidum* unterrichten (vgl. auch die Mitteilung von Zacharias, 1912). Dank zahlreicher großenteils auf Kulturen gegründeter systematischer Arbeiten Janczewskis (siehe Literaturverzeichnis) sind wir über *Ribes pallidum* ziemlich im klaren.

Die Bastarde zwischen *Ribes petraeum* und *Ribes rubrum* werden von Janczewski in zwei Gruppen zusammengefaßt, deren Ungleichheit in den einzelnen Formen höchstwahrscheinlich darauf beruhen kann, daß entweder Samen der Spaltungsgenerationen zufällig keimten und erhalten blieben oder daß Knospenvariationen ebenfalls vegetativ vermehrt wurden, oder daß nicht immer dieselben Varietäten der Eltern zum Bastard zusammentraten. Die erste Gruppe heißt *Ribes pallidum*, O. u. D., 1842, und stammt wahrscheinlich aus einer Kreuzung zwischen *Ribes petraeum α bullatum* und *R. rubrum*. Sie umfaßt die Gartenformen der roten holländischen Johannisbeere (nach Janczewski identisch mit der hier untersuchten Lübecker Johannisbeere, gleichwie mit dem nur wenig abweichenden *Ribes Kitaibelii*, Dörfler [*Ribes ciliatum* Kit.] aus Mieders im Stubaital in Tirol) und die *Pyriforme de Goegginger*, eine rot- und weißfrüchtige Pflanze mit ovalen Beeren. Die Individuen dieser Gruppe tragen für gewöhnlich gut, ihre Unfruchtbarkeit ist nur 20—40% hoch. Die andere Bastardgruppe: *Ribes holosericeum* Otto und Dietrich, 1842 (*Ribes caucasicum hort.*) verdankt der Vereinigung von *Ribes petraeum γ*

[1]) Die Angaben Zacharias' (1912), die dennoch auf sichtbare örtliche Einflüsse hinzuweisen scheinen, sind zu mangelhaft, als daß sie die hauptsächlichste Grundlage einer Erörterung über Unfruchtbarkeit bilden könnten; sie deuten bloß eine, immerhin vorhandene Erklärungsmöglichkeit an. Wir werden übrigens auf diesen Gegenstand in anderem Zusammenhang noch zurückkommen.

caucasicum und *Ribes rubrum* ihren Ursprung. Die unter dem Gärtnernamen Velouté bekannte Staude ist fast ganz unfruchtbar (für weitere Mitteilungen vgl. Zacharias' Arbeit, 1912).

Hedlund (1901) hält die rote holländische Johannisbeere nicht für einen Bastard, sondern für eine gute Art und nennt sie *Ribes pallidum* (Heimat Norwegen); die Form Velouté glaubt er mit *Ribes Biebersteinii* Berl. (Heimat Kaukasus) identifizieren zu können. Abgesehen von der großen Ähnlichkeit der Pollenentwicklung bei *Ribes pallidum* mit der Pollenentwicklung anderer unangezweifelter *Ribes*-Hybriden spricht die Menge der einander ähnlichen Formen und mehr noch das gelegentlich beobachtete Spalten an Tochtergenerationen sowohl bei *Ribes pallidum* als auch bei *Ribes holosericeum* für die Bastardnatur der Pflanzen.

Die rote holländische Johannisbeere (Lübecker Johannisbeere) ist die in nördlichen Gegenden beliebteste Kulturform der Johannisbeere und wird schon seit langem gepflanzt (Ende des 18. Jahrhunderts).

Die rote holländische Johannisbeere ist also, was für die folgenden Erörterungen wichtig ist, als Bastard- und Kulturpflanze zugleich zu betrachten. Diese beiden Zustände enthalten für das Wohlbefinden einer Pflanze eine Menge Klippen. Vorläufig sollen einige Eigenheiten von Kulturpflanzen, ohne noch auf Bastardeigentümlichkeiten einzugehen, erörtert werden. Was Kulturpflanzen anbelangt, so wissen wir seit langem, welcher sorgfältigen Pflege sie bedürfen, um unter ungewohnten Verhältnissen zu gedeihen.

Wichura (1865) hält Kulturpflanzen für stark geschwächt, hauptsächlich wohl deshalb, weil (p. 84) „jede Spezies, um in gewissen Lebenselementen sich erhalten zu können, aller der Eigenschaften bedarf, mit denen sie ausgerüstet ist", und weil wir viele dieser Eigenschaften gerade bei der Kultur unterdrücken. Ich erinnere da an alle für die wilde Pflanze unzweckmäßigen, von uns jedoch gewünschten Eigenschaften und Vorgänge, wie z. B. an die geschlossene Form mancher Kohlsorten, an das Heranzüchten von besonders saftigen Wurzeln, an das Etiolement der Spargel, an das Treiben zur kalten Zeit usw. (vgl. Darwin, 1868).

Diese dem zu kultivierenden Organismus durch das menschliche Bedürfnis zugefügten einseitigen Veränderungen (Schädigungen?) werden allerdings wieder durch das Ausschließen fremder Konkurrenz, vielleicht den maßgebendsten Umstand einer Kultur, gutgemacht, denn die vom Menschen angestrebte möglichste Entfernung des gegenseitigen Kampfes vieler Kommensalen durch Massenanbau auf Feldern und die weitere Förderung durch eine besondere Pflege (Düngung usw.) sind es gerade, die extremen Kulturformen überhaupt zu leben gestatten. Es liegt nun im Gegensatze dazu die Vorstellung nahe, daß ein infolge dieser einseitigen Ausbildung sehr labil (empfindlich) gewordener Organismus schon bei der

geringsten Vernachlässigung oder bei der geringsten Änderung der Außenbedingungen in seinen für uns wichtigen Leistungen zum Teil herabgeht, zum Teil versagt oder sogar noch tiefer berührt wird und stirbt. Dies geschieht alles schon bei Einflüssen, denen wildwachsende Pflanzen nicht so leicht unterliegen. Diese Empfindlichkeit, dieses Sich-in-neuen-Verhältnissen-schwer-Zurechtfinden, ist vielleicht nicht als krankhaft aufzufassen, sondern nur als ein Zeichen extremster Anpassung an besondere Verhältnisse, hier das Bedürfnis des Menschen. Allerdings sind die Anpassungen der Kulturpflanzen noch nicht starr festgehalten. Es gehört dies in ein sehr schwieriges Thema (vgl. Darwin, 1868).

Es wäre nicht schwer, für diese Anschauung unzählige Belege aus der landwirtschaftlichen Literatur zu bringen. Um nur einiges zu nennen, sei an die als „Müdigkeit" bezeichneten Erscheinungen am Klee, am Lein usw. erinnert, Erscheinungen, denen wir vorläufig noch recht fremd gegenüberstehen, und für die wir bis jetzt nur ganz geringfügige Verschiebungen in den Außenbedingungen annehmen konnten; oder es sei die Beobachtung Hedlunds erwähnt, nach der bei Kulturerdbeeren (*Fragaria grandiflora* Nobel) auf stickstoffarmen und harten Böden zwitterige, sichtlich geschwächte, mycosphaerellaanfällige Pflanzen entstehen. Nicht zuletzt sei der schon einmal erörterte Abbau einiger Kartoffelsorten hervorgehoben, der auch nichts anderes ist, als eine Reaktion der als Kulturpflanze überempfindlichen Kartoffel auf örtliche ungünstige Einflüsse usw.

Als erstes ändert sich bei allen solchen Schwächungen, sei es bei Kulturpflanzen, sei es bei Bastarden, meist die Fruchtbarkeit (vgl. das früher bei Erörterung zytologischer Fragen Gesagte; ferner Müller-Thurgau, 1903), und hier sind wir, nachdem uns die Schwächung der Kulturpflanzen als solcher verständlich erscheint, vielleicht an einer Stelle angelangt, von der aus das auffallende Verhalten einzelner Stöcke der Kulturpflanze *Ribes pallidum* nicht mehr so unbegreiflich und aus der Art schlagend erscheint.

Es handelt sich bei diesen Afsmitern sicher um nichts anderes, als um Individuen, die durch irgendeine wahrscheinlich ganz geringfügige Ursache aus ihrem Gleichgewicht gebracht worden waren, und bei denen, wie es so oft auch bei anderen Kulturpflanzen geschieht, in erster Linie die männlichen Organe in Mitleidenschaft gezogen werden. Dies kann hier um so leichter geschehen, als ja die gut tragenden Lübecker Johannisbeeren schon 20—40 % Sterilität aufweisen, also kein neuer Prozeß begonnen werden muß, sondern ein schon vorhandener Prozeß nur weiter fortgesetzt wird. Es mag hier auf die Eigentümlichkeit hingewiesen werden, daß die zweite Form der *Ribes petraeum* × *rubrum*-Bastarde, die Velouté, ganz steril ist.

In nächster Verwandtschaft sind also Anlagen für eine gewisse Eigenschaft vorhanden, die nur entwickelt zu werden brauchen.

Im Hinblick auf dieses labile Gleichgewicht der Kulturpflanzen schrieb schon der alte Kölreuter vor 150 Jahren: „Die Natur der Tiere und Pflanzen wird gewissermaßen bastardartig (!), sobald sie sich auf irgendeine Weise von derjenigen Bestimmung entfernen, zu der sie eigentlich geschaffen worden.“ (Dritte Fortsetzung der vorläufigen Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen, Leipzig 1766, S. 86.)

Es hat demnach schon Kölreuter gewußt, wie das von mir hervorgehobene Wort „bastardartig“ zeigt, daß nicht nur Kulturpflanzen, sondern auch Bastarde sich in bezug auf Empfindlichkeit ähnlich verhalten. Bei *Ribes pallidum* kommt sogar noch die Empfindlichkeit der Bastardpflanze zur Empfindlichkeit der Kulturpflanze hinzu.

Während wir in der Kulturpflanze einen verweichlichten und ohne besondere Pflege minderwertigen Organismus einer reinen Art zu sehen haben, können wir in Bastarden Individuen erblicken, die einer Verschmelzung nicht aufeinander gestimmter Gameten ihr Dasein verdanken. Hier ist die früher angedeutete Gelegenheit, auf eine chemische Verschiedenheit der *Ribes pallidum* erzeugenden Geschlechtszellen einzugehen. Wenn im ersten Falle die Empfindlichkeit bei mangelndem äußeren Schutze zutage tritt, ist sie im zweiten Falle schon allein durch die mögliche Disharmonie der väterlichen und mütterlichen Anteile in jeder Zelle erleichtert. Dieser Anschauung folgend, suchte man ja (siehe oben) auch Störungen und Unverträglichkeiten der Chromosomen bei den Zellteilungen bei Bastarden aufzufinden. Obzwar dies, wie durch die früher besprochenen zytologischen Untersuchungen gezeigt wurde, nicht immer gelang, so ist der Gedanke daran doch nicht fallen zu lassen, weil erstens wirklich eine gewisse Selbständigkeit der väterlichen und mütterlichen Kernteile weit verbreitet ist, und zweitens die Vorstellung eines Kampfes der Chromosomen, eines Ausstoßens usw. vielleicht eine zu sinnliche, durch die stark vergrößernden Mikroskope hervorgerufene ist, als daß man bei deren Aussichtslosigkeit die Möglichkeit einer Disharmonie ganz außer acht lassen sollte. Es genügen bei den so überaus zarten Elementen des Kernes doch sicher nur geringe chemische Verschiedenheiten, um Unstimmigkeiten zu erzeugen, die wir dann vielleicht nicht am Orte ihrer Entstehung irgendwie erschließen können, wohl aber später in ihren Wirkungen erkennen werden.

Solche sichtbare Wirkungen, die sehr wahrscheinlich auf die Bastardnatur, also auf die Vereinigung von für gewöhnlich nicht zusammengehörigen Gameten, zurückzuführen sind, sehen wir vor allem bei Hybriden in den Spaltungen, die noch auf der Mutterpflanze eintreten. Zimmermann (1911) fand an einem männlichen *Salix babylonica* × *fragilis*-Exemplar außer Geschlechtsänderungen plötzlich weibliche Blüten in einem andro-

gynen Kätzchen, die dem einen der Eltern, der *Salix babylonica*, glichen. Geschlechtsumschläge oder nur hermaphroditische Bildungen sind gerade bei Weiden sehr bekannt (Mez, 1883: *Salix purpurea* × *viminalis*; Chamberlain, zitiert nach Coulter und Chamberlain, Fig. 6: *Salix petiolaris;* Müller, H., 1868: *Salix cinerea;* Seemen, O., 1895: *Salix fragilis*, T. XIII). Man könnte — nebenbei — diese Änderungen in dem Sinne auffassen, daß eine erst spät entstandene Dioezie noch nicht vollkommen festgehalten ist, die Weiden also keine ursprüngliche Familie darstellen. Weitere sichtliche Wirkungen von innerer Disharmonie an einem Individuum, die auf Bastardierung zurückgeführt werden können, bespricht Fruwirth (1909, b). Man darf, unter anderm belehrt durch die nach Bastardierungen auftretenden Erscheinungen, nie vergessen, daß den Pflanzen eine viel größere phylogenetisch ermöglichte Bildsamkeit innewohnt, als sie unter den gewöhnlichen sich gleichbleibenden Verhältnissen zeigen können. Es ist jetzt nicht am Platze, diese Sache weiter auszubauen; ich will bloß an den merkwürdigen vermutlichen Übergang eines sonst anscheinend homozygotischen Zweiges eines *Mirabilis*-Astes in einen heterozygotischen Zustand erinnern, an das Auftreten von Eiapparaten in einem pollenschlauchartigen Gebilde petaloïder Antheren von *Hyazinthus orientalis* (Němec, 1898), an die soviel genannten Mutationen (siehe diese später), die in manchen Fällen möglicherweise nur eine andere Konfiguration der ererbten Anlagen darstellen — alles Beispiele der großen Bildsamkeit der Organismen. Ich bin dessen ziemlich sicher, daß wir in die Ursachen derartiger Vorgänge nicht mit unseren noch sehr gewaltsamen zytologischen Methoden werden eindringen können, ja bei der Beobachtung von Němec haben wir die Bestätigung dafür.

Als Belege für weitere Spaltungen, die unbestritten auf Disharmonie der Komponenten zurückzuführen sind, sei auf die in jüngster Zeit von Baur, Winkler, Strasburger studierten Eigenschaften der Pfropfhybriden hingewiesen (vergleiche die Literaturzusammenstellung bei Himmelbaur, 1910) und bei denen zytologische Methoden eine sichtliche Ursache der endgültigen Trennung gar nicht erkennen lassen. Hand in Hand mit derartigen Geschlechtsänderungen oder Mutationen oder Spaltungen usw. geht oft eine Minderwertigkeit des Pollens.

Was nun die Eltern von *Ribes pallidum* betrifft, so ist *Ribes rubrum* Linné 1753 eine in den Ebenen Nordosteuropas sowie Nordasiens verbreitete, auch feuchte Orte liebende Form, die infolge ihres großen Wohnbezirkes in verschiedene Varietäten zerfällt: *α. scandicum* Hedlund im nördlichen Europa (Skandinavien, Dänemark, Preußen, Polen, Littauen); *β. pubescens* Swartz in Schweden, Norwegen und Finnland (als *R. Smidtianum, Schlechtendalii* Lange, *caucasicum Biebersteinii* in vielen Gärten verbreitet); *γ. glabellum* Trautvetter et Meyer in Nordeuropa,

Sibirien, Transbaikalien; δ. *hispidulum* Janczewski in Ostsibirien und der Kirgisensteppe; ε. *Palczewskii* Janczewski in der Ostmandschurei. Janczewski bezeichnet als vikarierende Art zu *Ribes rubrum* in Ostsibirien *Ribes Warscewiczii*. *Ribes rubrum* ist in Nordeuropa hauptsächlich als „Gloire de Sablon" kultiviert und oft überaus fruchtbar. Spontan trägt es wenig.

Ribes petraeum Wulfen (1781), ist eine Gebirgspflanze aus Sibirien, Europa, Nordafrika. Es ist oft beschrieben worden, so als *Ribes carpathicum*, Schultes (1814); Kitaibel (1863); *Ribes caucasicum* Bieberstein, (1819); *Ribes Biebersteinii* Berlandier (1826); *atropurpureum* Ledebour (1829, 1831); *bullatum* Otto und Dietrich (1842). Janczewski teilt es in folgende Varietäten auf: α. *bullatum*, Otto und Dietrich, in den osteuropäischen Alpen; β. *carpathicum*, Kitaibel, in der Tatra und den Karpathen; γ. *caucasicum*, Bieberstein, im Kaukasus; δ. *atropurpureum*, C. A. Meyer, im Altai = α—γ Meyer; ε. *Litwinowii* Janczewski, im Altai = β. *atropurpureum* Meyer; ζ. *altissimum* Turczaninow, in Zentral- und Ostsibirien. Auch *Ribes petraeum* soll eine vikarierende Art in *Ribes latifolium* in der Mandschurei, in Japan und Sachalin besitzen. *Ribes petraeum* wird in der Varietät α *bullatum* (Sans pépins) in unseren Gärten gehalten. Es ist aber da sehr unfruchtbar. In den Bergen ist die Pflanze „oft schön mit Früchten besetzt" (briefl. Mitt. Janczewskis vom 26. November 1908 an Zacharias).

Es ist nun leicht denkbar, daß durch die Vereinigung einer Ebenen- mit einer Gebirgsform ein Wesen entsteht, das meistens fruchtbar ist, weil die Eltern eine gemeinsame Heimat hatten und nahe miteinander verwandt sind (Sectio Ribesia), das aber doch infolge der Vereinigung zweier sonst an so ganz andere Lebensbedingungen gewöhnter Individuen sehr empfindlich wird und auf geringe Reize eben durch Unfruchtbarkeit der Staubgefäße antwortet, eine Weise, die bei der Entwicklung von Bastardpflanzen seit langem bekannt ist.

Im Zusammenhang damit sei bemerkt, daß schon Focke (1881) erwähnt, daß eine Kreuzung von Pflanzen sehr verschiedener Standorte Schwierigkeiten bereitet. In der Folge scheint es wahrscheinlich, daß die Stöcke, wenn sie sich selbst überlassen blieben und nicht entfernt würden, wie es alle Züchter begreiflicherweise tun, nach einiger Zeit zugrunde gingen, denn Janczewski schrieb in einem vom 13. Mai 1909 datierten Brief an Zacharias: „die meisten Zweige tragen den Stempel einer Altersschwäche . . ." Er hält das Hamburger Klima als für die Sorte ungünstig.[1])

[1]) Janczewski hält in dem an Zacharias gerichteten Brief vom 13. Mai 1909 das Klima von Hamburg vielleicht für zu warm und zu trocken, und empfiehlt als möglicherweise gut gedeihend das westeuropäische *Ribes vulgare* oder den Bastard Houghton Castle (*Ribes rubrum* × *vulgare*).

Wenn die Vereinigung der Gebirgs- und Ebenenform wirklich für die Fruchtbarkeit des Kindes *Ribes pallidum* so ungünstig wäre, so läge da eine Bestätigung des allgemeinen Satzes Tischlers (1908, p. 144) vor: „Die Sterilität ist dadurch bedingt, daß zwei Sexualzellen zusammengetreten sind, die eine nicht identische Entwicklungsrichtung oder Tendenz besitzen.“ Vergleichende Kulturen von sterilen und fertilen Lübecker Johannisbeeren in verschiedenen Lagen werden möglicherweise interessante Ergebnisse zeitigen.

Während bis jetzt bloß die durch eine im Grunde ungünstige Vereinigung zweier Formen hervorgerufene Bastardempfindlichkeit im allgemeinen besprochen wurde, die ja eine teilweise Unfruchtbarkeit zur Folge haben kann, könnte man durch eine weitere Überlegung der oben erörterten Spaltungserscheinungen dabei noch zu einer anderen Vorstellung gelangen, die uns zugleich das Verständnis des plötzlichen[1]) Auftretens von Afsmitern sehr erleichterte. Man könnte nämlich annehmen, die Afsmiter befänden sich in einem, dem Begriffe „Prämutationsperiode“ inhaltlich verwandten Zustande, in einem vorbereitenden gärenden Stadium, in dem zwar noch keine streng äußerliche, wohl aber schon eine innerliche Lockerung oder gar Trennung der beiden Eltern stattgefunden habe. Der eine Bestandteil nun von *Ribes pallidum*, die Form der tief liegenden Ebenen (*Ribes rubrum*), sei normal geblieben, der andere, die Gebirgsform (*Ribes petraeum*), sei infolge des ihm wenig zusagenden Ebenen-Klimas steril geworden, wie er es auch im reinen Zustand in unseren Gärten ist.

Diese Vorstellung ist ebenso statthaft, wie die einer Prämutationsperiode. Man darf aber dabei nicht etwa annehmen, nur das Androezeum der Afsmiter stelle das schlecht gedeihende *Ribes petraeum*, das Gynoezeum das gut gebliebene *Ribes rubrum* dar. Abgesehen davon, daß durchaus keine morphologische Ähnlichkeit der fraglichen Gebilde dafür spricht (siehe auch Zacharias, 1907), so ist es wohl außer Zweifel, daß jede von den beiden Eltern stammende Kernhälfte sowohl männliche wie weibliche Organe hervorbringen kann. Für solche und ähnliche Annahmen spricht ferner wohl auch die Erscheinung, daß in der ganzen Organismenreihe alle getrennt geschlechtlichen Formen auch Merkmale des anderen Geschlechtes aufweisen, sei es manifest oder latent. Ein rein männliches und ein rein weibliches Wesen gibt es wahrscheinlich nicht. Wir hätten demnach von *Ribes rubrum* männliche und weibliche Anlagen, von *Ribes petraeum* ebenfalls männliche und weibliche Anlagen hervorgebracht, die alle in *Ribes pallidum* nebeneinander locker zusammengehalten werden. Bei einer angenommenen inneren, noch nicht sichtbaren Selbständigkeit

[1]) Unter „plötzlichem Auftreten“ verstehe ich das Ausbilden der hohen Unfruchtbarkeit innerhalb weniger Jahre im Vergleich zu den lange gut tragend bleibenden anderen Lübecker Johannisbeeren.

gäbe es also bei einem Afsmiter in der Blüte zwei weibliche, je von *Ribes rubrum* und *Ribes petraeum* stammende Energien, deren Richtungen sich ziemlich deckten (*Ribes pallidum* ist ja fruchtbar, wenn es mit gutem Pollen bestäubt wird; siehe die Versuche von Zacharias, 1912)[1]) und zwei männliche, ebenfalls je von *Ribes rubrum* und *Ribes petraeum* stammende Energien, von denen die erste zwar aktiv sein könnte, aber durch die Bastardgemeinschaft mit der stark angegriffenen (ungewohnte Lebensbedingungen) zweiten ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen wird. Übrigens ist das spontane *Ribes rubrum* auch nicht sehr fruchtbar. Daher käme vielleicht die hohe Sterilität der Afsmiter, die bei anderen Lübecker Johannisbeeren nicht vorhanden ist, da in ihnen solche Lockerung oder Trennung noch nicht stattfand, und in ihnen nur die gewöhnliche Unfruchtbarkeit nach Bastardierung herrscht.

Über das vermutliche Auslösen dieser Lockerung soll noch gesprochen werden. Als eine weitere nicht auszuschließende Möglichkeit könnte dann eine tatsächliche, auch vegetative Abspaltung auf dem Elter erfolgen, eine Abspaltungsart, die allerdings sehr selten in der ersten Generation der Bastarde auftritt. A. Braun (Botanische Zeitung, 1873, Band 31) schildert bei dem Bastard *Syringa chinensis* (*Syringa vulgaris* × *persica*) die Abspaltung von *persica*-Blüten (siehe ferner die diesbezüglichen Mitteilungen oben)!

Während früher, ohne Kenntnis des bisher Mitgeteilten, das Wort „Innenfaktor" keinen irgendwie bestimmteren Inhalt hatte, erscheint es uns jetzt dagegen schon etwas deutlicher auf die durch das Wesen der Bastard- und Kulturpflanzennatur geschaffenen Bedingungen hinzuweisen. Es erscheint mir zur möglichen Klärung der Verhältnisse eine derartige Betrachtungsweise vorderhand aussichtsreicher als irgend eine andere. —

Es gibt in der Gattung *Ribes* noch eine Erscheinung, die wir beim Versuche, uns das Wesen der Afsmiter etwas klarer zu machen, vielleicht auch unbeschadet der „Lockerungshypothese" heranziehen können. Das ist die für die Sektionen *Berisia* (fast durchweg asiatisch) und *Parilla*, Untersektion *Andina* (südamerikanisch), bezeichnende Zweihäusigkeit. Sectio *Berisia* ist in den männlichen bzw. weiblichen Organen rein weiblicher bzw. männlicher Blüten vollkommen unfruchtbar; Sectio *Parilla* besitzt wenigstens noch sterile Eichen oder sterile Pollen in den männlichen oder weiblichen Blüten.

[1]) Die anscheinend etwas geringere Fruchtbarkeit eines Afsmiters, bestäubt mit einer gut tragenden Lübecker Johannisbeere, im Gegensatz zu der Fruchtbarkeit eines Afsmiters, bestäubt mit einer fremden gut tragenden Sorte (*Ribes vulgare*) ist, falls es sich bei zahlreichen Versuchen gleich verhalten sollte, möglicherweise ein Ausdruck der Schwächung auch der weiblichen Energie von *Ribes petraeum* im Bastarde *Ribes pallidum*.

Es wäre nun denkbar, daß wir in den Afsmitern oder überhaupt in anderen Bastarden (und auch in reinen Arten) von *Ribes* deswegen so leicht Unfruchtbarkeit auftreten sehen, die sich bei allen oben näher erörterten Möglichkeiten sehr steigern kann, weil ein gleicher Vorgang (Unfruchtbarwerden) in der Gattung *Ribes* bei den dioezischen Sektionen an und für sich schon verwirklicht ist, und weil dann bei Pflanzen der anderen, zweigeschlechtige Blüten besitzenden Sektionen gewissermaßen nur eine latente Anlage zur Zweihäusigkeit entfaltet würde. Diese Anlage erleichterte also an und für sich ein einseitiges Sterilwerden, sei sie nun in Bastarden oder in reinen Arten zur Entfaltung gebracht. Man kann auch hier, wie früher bei anderer Gelegenheit, sagen: in nächster Verwandtschaft sind Anlagen für eine gewisse Eigenschaft vorhanden, die nur entwickelt zu werden brauchen.

Die plötzlich auftretende Sterilität der Afsmiter wäre also der Beginn eines Dioezisch- (hier Weiblich-) werdens, der sichtliche Beginn einer Artbildung, die sich ferner durch die etwas andere Gestalt der Stöcke äußerte (siehe Zacharias, 1912). Es könnte dann allerdings auch männlich gewordene Lübecker Johannisbeeren geben (die Johannisbeerzüchter bezeichnen fälschlicherweise die Afsmiter als „männliche Stöcke", weil sie, wie schon Zacharias (1912) bemerkt, auffallend reichlich blühen). Dies konnte bis jetzt wohl noch nicht festgestellt werden, möglicherweise darum, weil die wahrscheinlich ebenfalls anders gestalteten und für gewöhnliche Afsmiter gehaltenen Stöcke gleich diesen sobald als möglich aus den Kulturen entfernt werden würden, um so mehr, als auch sie, allerdings aus entgegengesetzten Gründen, unfruchtbar sein müßten.

Bei allen Arten, die teilweise zweihäusig sind, liegen bei den weiblichen Stöcken in den Blüten die Verhältnisse ganz ähnlich. Der weibliche Apparat wird normal entwickelt, der männliche geht ein; die Antheren werden „kontabeszent". Auch solche Pflanzen kann man als in einem Übergang zur vollkommenen Zweihäusigkeit befindlich ansehen. Auch bei ihnen ist der vermutliche Verlauf des Zweihäusigwerdens ein oft verschieden stark ausgeprägter, leicht beeinflußbarer (Correns, 1907). Bei *Oenothera lata* und bei allen Oenotherazeen, die zu der *O. Lamarckiana*-Gruppe gehören, seien die neuen Formen nun Mutanten oder wahrscheinlicher Aufspaltungsformen aus einer früheren Bastardierung, tritt vollkommene oder teilweise Unfruchtbarkeit auf. Pohl (1895) hat bei *Oenothera lata* die Verhältnisse untersucht und das Archespor bis zur Tetradenbildung normal befunden. Gewisse *Oenothera*-Formen sind also genau im gleichen Zustand wie *Ribes pallidum*. Vielleicht sind auch sie Formen, von denen man möglicherweise annehmen kann, sie befänden sich auf dem Wege zur Zweihäusigkeit.

Es ist hier nicht der Platz, dieses Thema weiter auszuschroten.

Es sollte darauf nur als auf eine andere Möglichkeit hingewiesen werden, die Natur der Afsmiter aufzuhellen.

Noch auf einige Dinge soll die Aufmerksamkeit gelenkt werden. Vielleicht sind die Afsmiter Mutanten, entstanden durch die Bastardierung, oder durch die bekannte Empfindlichkeit der Kultur- und Bastardpflanzen oder durch die Empfindlichkeit von *Ribes* überhaupt (siehe das Kapitel Variabilité, S. 225, Janczewski, 1907), in dem speziell von der leichten Beeinflußbarkeit von *Ribes rubrum* und *Ribes petraeum* gesprochen wird. Bei einer solchen Mutation ist nun eine Schwächung der geschlechtlichen Potenz bekannt. De Vries (1903) glaubt, daß gewisse Obstsorten durch Mutation entstanden und unfruchtbar geworden sind. Tischler (1908, S. 139) stellt fest, daß „bei der mutationsverdächtigen *Potentilla Tabernaemontani* eine beginnende Pollensterilität, bei der konstanten *Potentilla rubens* nur guter Pollen“ vorhanden ist. Die erwähnte Schwächung könnte nach allgemeinen Regeln wohl zuerst die männlichen Organe treffen (*Ribes*), weiterhin aber möglicherweise sogar zur Apogamie führen (zu diesen Fragen siehe Strasburger, 1905).

Janczewski (1907) meint, die Unfruchtbarkeit könnte neben den durch die Kultur geschaffenen Bedingungen auf einer „Tendenz“ zur Füllung (Duplikatur) beruhen, wie sie bei *Ribes oxyacanthoïdes, Ribes sanguineum* usw. vorhanden sei. Bei solchen gefüllten Pflanzen findet dann gewöhnlich ein Zugrundegehen der Geschlechtsorgane statt.

Wie könnte man sich nun das Auslösen einer plötzlichen Unfruchtbarkeit, beruhe sie auf was immer für Möglichkeiten, vorstellen, nachdem wir bis jetzt eigentlich Erscheinungen besprochen haben, die ebensogut eine bloß teilweise Sterilität bedingen könnten?

Es wurde immer für merkwürdig und die Vorstellungen für erschwerend gehalten, daß nur einzelne *Ribes*-Stöcke Afsmiter werden. Meiner Meinung nach wäre aber gerade die plötzliche Änderung einer ganzen Kultur, ohne sichtbare Anhaltspunkte für ein solches Verhalten noch viel rätselhafter. Die Einzelentartungen der Lübecker Johannisbeeren erscheinen viel begreiflicher, wenn man ganz geringfügige Erstanstöße annimmt, deren Wirkungskreis ja mit der Zeit ausgedehnt werden kann (angebliches kreisförmiges Verbreiten der Erscheinung; siehe Zacharias, 1912), als wenn man für das Auftreten von Entartungserscheinungen ganzer Kulturen auf einmal Erklärungsversuche anstellen müßte, die wegen ihrer geringen Dehnbarkeit sicher nicht einwandfrei wären.

Welcher Art könnte man sich also die kleinen Erstanstöße vorstellen, die auf die Lübecker Johannisbeeren wirken, so daß das Auftreten von Afsmitern ausgelöst wird? Es wird dies vorderhand unmöglich sicher zu beantworten sein, weil die Züchter die schlechten Stöcke meist gleich entfernen oder wenigstens nur einige Jahre stehen lassen. Es ist

aber nicht ausgeschlossen, doch an kleine physikalische Bodenveränderungen zu denken (vgl. übrigens hierbei das früher Gesagte!).

Es sei an dieser Stelle auf Kaserers Mitteilungen hingewiesen, der das merkwürdige „Gabeln" der Weinstöcke vielleicht dadurch zu begreifen glaubt, daß er engbegrenzte Bodenverschiebungen durch Regengüsse und mit diesen Verschiebungen weitergeführte seltene, analytisch nachgewiesene Erden als mögliche Veranlasser ansieht. Es sei auch noch die schon oben genannte Müdigkeit des Klees, des Leins usw. erwähnt, bei denen wir nicht umhin können, in letzter Linie ebenfalls Bodenveränderungen anzunehmen. Dasselbe gilt von einem *Rumex crispus* × *hydrolapathum*-Bastard, der an einem Orte fruchtbar, am andern unfruchtbar sein soll.

Die Afsmiter in Curslack bei Bergedorf (Züchter Wolter), die ich sah, standen teils an einem Bache, teils am Wegrande usw., so daß örtlich begrenzte kleine Verschiebungen doch eintreten konnten, z. B. steigender Wasserstand in einem Jahre, der durch Berührung der Wurzeln, worauf *Ribes*-Arten bekanntermaßen reagieren, oder Trockenkeit am Wegrand usw. (vgl. Janczewski, 1910, Kapitel Variabilité; ferner die von Zacharias, 1912, erwähnten einzelnen Standortbeobachtungen). Daß dann der einmal eingeleitete Vorgang des Unfruchtbarwerdens bei Rückkehr früherer Verhältnisse oder bei Stecklingen unter Umständen weiterlaufen kann, erscheint begreiflich.

Es wird sich aber solange kein sicherer Anhaltspunkt in dieser Richtung ergeben, bevor nicht ausgedehnte und einige Jahre fortgesetzte Beobachtungen vorliegen. Das gleiche muß man bezüglich des Verhaltens von Afsmitern äußern, die, obzwar sie mitten unter gut tragende Johannisbeeren zu stehen kommen, selbst unfruchtbar sind (siehe die Mitteilung Zacharias, 1912). Es ist ungewiß, ob nicht doch die in nächster Nähe guter Stöcke befindlichen äußeren Zweige verhältnismäßig mehr Beerenansatz haben, als die weiter innen befindlichen (es kommen ja nach Zacharias' Versuchen auch bei Afsmitern große Schwankungen im Beerenansatz vor). Daß ein ganzer Bestand Afsmiter schlecht trägt, erscheint einleuchtend, wenn man daran denkt, daß die bestäubenden Insekten in ihm die Narben mit einer so großen Anzahl tauber Körner bedecken, daß die Wahrscheinlichkeit des Keimens eines unmittelbar auf die Narbenfläche gelangten guten Pollenkornes sehr gering ist. Auf dasselbe Verhalten sind auch die Ergebnisse der Bestäubungsversuche von Afsmitern untereinander zurückzuführen (siehe Zacharias, 1912).

Eine Zerlegung so komplizierter aus vielen Einzelfaktoren bestehender Erscheinungen, die wohl alle miteinander zum Unfruchtbarwerden der Lübecker Johannisbeeren beitragen, muß viele Deutungsmöglichkeiten umfassen, um halbwegs der Wahrheit näher zu kommen.

Es ließ sich bei dieser Zerlegung auch nicht vermeiden, öfters auf gleiche Dinge in anderer Beleuchtung zu sprechen zu kommen.

Ich habe einige solcher Möglichkeiten erörtert. Ich habe wiederholt betont, daß mir persönlich Hypothesen, welche die Zusammensetzung der Bastarde aus verschieden gestimmten Einheiten berücksichtigen, vorläufig annehmbar dünken, und es wäre somit für einen bestimmten Fall von Unfruchtbarkeit (*Ribes pallidum*) eine bestimmte Erklärung gegeben (Einwirken edaphischer Faktoren). Wenn auch dem einen die eine, dem anderen die andere Möglichkeit, das Verhalten der Afsmiter zu verstehen, vielleicht vorteilhafter erscheinen mag, so bin ich überzeugt davon, daß wahrscheinlich keine den richtigen Weg weist. Es sind hier wie bei vielen ähnlichen Versuchen biologische Eigentümlichkeiten zu deuten; man kommt manchmal bis zum Erkennen gewisser kausaler Reihen oder auch nur der Möglichkeit gewisser Reihen, bis zum Schließen auf einen wahrscheinlichen Zusammenhang gewisser Ursachen und Folgen, und dann bleibt oft trotzdem eine bei jedem noch so bestechenden Erklärungsversuch aufsteigende Unsicherheit übrig.

Zusammenfassung.

Die folgenden Zeilen sollen unter Berücksichtigung von Zacharias' allgemeinen und des Verfassers speziellen Mitteilungen eine Zusammenfassung unserer Kenntnisse über die Unfruchtbarkeit der Lübecker Johannisbeeren geben.

1. *Ribes pallidum* Otto und Dietrich (1842) ist ein Bastard zwischen *Ribes petraeum α bullatum* Otto und Dietrich und *Ribes rubrum* Linné, ein Bastard zwischen einer Gebirgsform und einer Ebenenform. *Ribes pallidum* ist identisch mit der in nördlichen Gegenden sehr beliebten roten holländischen Johannisbeere, auch Lübecker Johannisbeere usw. genannt. Die Stöcke sind gut tragend, weil ihre Unfruchtbarkeit nicht sehr hoch ist (20—40 %). Auch ist ihre Ergiebigkeit viel größer als die der Elternarten, von denen *Ribes rubrum* wenig und *Ribes petraeum* fast gar nichts trägt. Es dürfte letztes damit zusammenhängen, daß die Gebirgsform an ebene Gegenden nicht gewohnt ist.

Die Lübecker Johannisbeere zeigt die auffällige Erscheinung, daß manche Individuen einer Kultur plötzlich ganz unfruchtbar werden. Dieser Vorgang ist auch mit einer habituellen Veränderung des Stockes verbunden. Die Blütenstände werden länger als die normal blühenden und infolge ausbleibender Befruchtung werden sowohl die von selbst leise anschwellenden Fruchtknoten und dann auch die Blütenstiele vorzeitig abgeworfen. Die Landleute nennen diese Stöcke daher „Afsmiter". Auch

die Sträucher im Winterzustande unterscheiden sich von gut tragenden durch ein anderes Aussehen, und die Rinde blättert sich leicht bei ihnen ab.

2. Da die Vermutung nahelag, die schlecht tragenden Lübecker Johannisbeeren seien von den gut tragenden möglicherweise durch eine weitgehende innere, schon zytologisch sichtbare Verschiedenheit getrennt, so wurde die Entwicklung der Blütenorgane bei den Afsmitern und guten Lübecker Johannisbeeren vergleichend untersucht.

3. Die erste Anlage und die weitere Entwicklung des weiblichen Gametophyten bei Afsmitern und gut tragenden Stöcken wurde von der Bildung der Plazenta an verfolgt. Das Archespor ist gewöhnlich einzellig (selten zweizellig). Die Reduktionsteilung geht sicher bis zu einem Triadenstadium (Tetrade?). Der Embryosack wird in bekannter Weise angelegt. Die Antipoden gehen vor der Befruchtung zugrunde. Die Polkerne verschmelzen früh. Der Eiapparat ist dadurch ausgezeichnet, daß zwischen den Synergiden (Halswandzellen) ein auffälliger Spalt (Kanal?) vorhanden ist. Am äußeren Bau des Embryosackes fällt noch dessen birnförmige Gestalt mit einer Vertiefung am Chalazaende auf. Die Ernährung des Embryosackes geschieht durch ein am Chalazaende um die napfförmige Vertiefung liegendes und von dort sich noch etwas nach abwärts verbreiterndes auffälliges „Nährgewebe“, von dem aus in den Nuzellus radiär abstrahlende Zellzüge die Seiten des Embryosacks bestreichen. Der Nuzellus trägt die Integumente ziemlich tief inseriert, die sich dann in dünner Zellage über ihm emporwölben, ihm Raum zu einer manchmal angedeuteten Verlängerung gewähren und oben eine besonders deutliche Mikropyle freilassen. Befruchtungsstadien wurden nicht gesehen. *Ribes* ist aber nach Janczewski (1907) auf die Befruchtung angewiesen. Der Embryosack soll sich nach der Befruchtung strecken (Hofmeister). Die Bildung des Endosperms konnte nicht verfolgt werden. Dagegen war es möglich, den Bau und die vermutliche Anlage der Samenschalen zu verfolgen.

4. Fehlschläge in der Entwicklung des Embryosackes sind sowohl bei Afsmitern als auch bei gut tragenden Lübecker Johannisbeeren in nicht besonders auffallender Menge vorhanden und schließen sich durchaus an Fehlschläge an, wie sie nach der embryologischen Literatur auch bei reinen Arten anderweitig schon längst bekannt sind.

5. In einem ziemlich frühen Zustande wurde die Beobachtung des männlichen Gametophyten sowohl bei Afsmitern, als auch bei gut tragenden Johannisbeeren begonnen. Die Entwicklung des Tapetums und die des Archespors wurde getrennt nebeneinander verfolgt. Die Teilungen spielen sich in beiden Zellkomplexen fast gleichzeitig ab, mit einem nur geringen Vorsprung im Tapetum. Es fand sich Gelegenheit, auf chondriosomenartige Gebilde näher einzugehen. Die Tapetenzellen sowohl wie

die Archesporzellen unterliegen einer doppelten Teilung. Während aber im Tapetum oft Unregelmäßigkeiten der Teilung vorkommen, wahrscheinlich bedingt durch dessen ernährungsphysiologische Tätigkeit, so daß meist mehrkernige Zellen und Zellen mit ungleich großen Kernen entstehen, liefert die Reduktionsteilung des Archespors gut ausgebildete Tetraden. Bei *Ribes* sind Tapetum und Archespor sicher wesensgleiche Gebilde. Die weitere Ausbildung der einfach gebauten Pollenkörner konnte verfolgt werden. Der Bau des reifen Pollenkornes scheint klargelegt. Die anfangs verzögerte Entwicklung der Pollenkörner hat unterdessen die Entwicklungshöhe des Embryosackes erreicht, und es findet das Stäuben zur selben Zeit statt, in der die Samenanlage vollkommen ausgebildet und befruchtungsfähig erscheint.

6. Ein Zugrundegehen des Anthereninhaltes findet sich in ganz gleicher Weise bei Afsmitern und bei gut tragenden Lübecker Johannisbeeren. Für das Zugrundegehen des männlichen Gametophyten ist es bezeichnend, daß, wie bei vielen anderen Hybriden, ein Zugrundegehen auf allen Entwicklungsstufen eintreten kann, und zwar sowohl beim Tapetum wie beim Archespor. Der Hauptteil von Degenerationserscheinungen tritt jedoch, ebenfalls wie bei vielen anderen Hybriden, nach der ersten Reifungsteilung ein. Man darf nicht vergessen, daß diese Erscheinungen nur Anzeichen einer tiefer gehenden Störung und nicht Ursachen der Unfruchtbarkeit sind.

7. Eine vergleichende, zytologische Untersuchung der Blütenorgane gut und schlecht tragender Lübecker Johannisbeeren ließ weiter erkennen, daß der auffallende Unterschied im Ertrag nicht auf einen außergewöhnlichen, zytologisch wahrnehmbaren Vorgang zurückzuführen ist, sondern nur durch eine Steigerung einer schon vorhandenen Unfruchtbarkeit von 20—40% auf über 95% bewirkt wird. Die große Menge steriler Körner erschwert und verhindert dann eine regelrechte Bestäubung.

8. Es erübrigte, nachdem also die Untersuchung guter und schlechter Lübecker Johannisbeeren untereinander zur Erklärung der Sterilität kein Ergebnis gezeitigt hatte, zum Vergleiche andere Bastarde und fallweise auch andere *Ribes*-Bastarde heranzuziehen. Dies konnte um so leichter geschehen, als namentlich in den letzten Jahren sehr viele zytologische Arbeiten über solche Fragen erschienen waren.

9. Zu diesem Zwecke wurde nach Feststellen einiger auch bei *Ribes pallidum* vorhandener allgemeiner Beobachtungen an Bastarden vorerst der Weg der zytologischen Forschung eingeschlagen und einige bei Bastarden vorkommende Erscheinungen näher erörtert. Es wurde in Betracht gezogen, ob nicht zunächst Teilungsstörungen bei den Reduktionsteilungen die unmittelbare Ursache der Unfruchtbarkeit seien. Nachdem es sich aber herausgestellt hatte, daß bei anderen Bastarden bald Teilungs-

störungen vorkommen, bald aber auch nicht, und daß derartige Vorgänge eigentlich nur ein Zeichen der Unfruchtbarkeit und nicht die Ursache der Unfruchtbarkeit selbst seien, erschienen ähnliche Beobachtungen auch bei *Ribes pallidum* unmaßgebend. Dann wurde gefragt, ob nicht Plasmastörungen chemischer Art etwa im Sinne einer Unverträglichkeit der Chromosomen mitwirkten, sterile Antheren zu erzeugen. Nachdem schon bei reinen Arten im Tier- und Pflanzenreiche Karyomerie und sehr verbreitet Gonomerie vorhanden sind, schien es naheliegend, ähnliches auch bei Bastarden zu suchen, bei Pflanzen, deren Zellen sicher aus zwei artfremden Einheiten bestehen. Für *Ribes pallidum* aber konnte nichts Derartiges festgestellt werden.

Im Zusammenhang mit Plasmastörungen auf Grund chemischer Differenzen ließe es sich da an eine gegenseitige Hemmung der einzelnen Plasmatätigkeiten denken, also an Vorgänge, welche unter anderem eine bei Bastarden oft gefundene Plasmaarmut der einzelnen Gonen erklären könnten. Ebenso wie bei anderen Bastarden wurde nämlich auch bei *Ribes pallidum* eine Plasmaarmut der Gonen gefunden. Aber auch diese Erscheinung ist doch nur ein Zeichen einer durch andere Ursachen hervorgerufenen Unfruchtbarkeit.

Trotzdem Versuche, die Sterilität von *Ribes pallidum* mit einer chemischen Divergenz der Kernanteile zu erklären, für unseren Fall eigentlich wenig Neues brachten, erscheinen diese mir doch in einer, allerdings anderen, später zu erwähnenden Art aussichtsreicher und verwertbarer.

Die lockere Lage der Pollenkörner ist sowohl bei anderen hybriden Pflanzen wie bei *Ribes pallidum* anscheinend nicht besonders wichtig.

10. Der Weg zytologischer Betrachtungen ließ uns demnach bloß Zustände der Unfruchtbarkeit in Zellen erkennen, wie wir sie zunächst schon ganz äußerlich wahrnehmen konnten. Er vertiefte zwar unsere Kenntnis über Begleiterscheinungen der Sterilität, aber er versagte vollkommen, uns auch nur annähernde Ursachen dieser Sterilität sehen zu lassen. Es war deswegen nötig, eine ganz andere Betrachtungsweise anzuwenden, und zwar eine auf systematisch-geographischer Grundlage. Wir mußten, nachdem kurz der Begriff „Abbau" überhaupt und in bezug auf *Ribes pallidum* abgelehnt worden war, fragen, ob nicht Innenfaktoren in größerem Maße die Natur von *Ribes pallidum* beeinflussen, als dies bei anderen Pflanzen der Fall ist, deren Bildsamkeit meist unter der Einwirkung von äußeren Faktoren zutage tritt.

Zur Beantwortung dieser Frage war es geboten, sich vorerst über das Wesen von *Ribes pallidum* zu unterrichten (siehe die Mitteilung Zacharias' und die Zusammenfassung im ersten Absatz). Außer der ermittelten Bastardnatur haben wir aber in *Ribes pallidum* noch die Eigenheiten einer Kulturpflanze zu berücksichtigen.

Beide Formen (Bastard-Kulturpflanze) haben eine überaus große Empfindlichkeit gemeinsam, die — ganz allgemein — bei der Kulturpflanze in der Verweichlichung durch übergroße Pflege gegenüber wild wachsenden Pflanzen, bei Bastardpflanzen unter Umständen im Zusammentritt zweier Gameten ihren Grund haben kann, die von Individuen gebildet worden sind, welche sonst für sich an andere Lebenslagen gewohnt waren. Diese Empfindlichkeit äußert sich erfahrungsgemäß bei Kulturpflanzen in verminderter Fruchtbarkeit der männlichen Organe, bei Bastardpflanzen auch noch in möglichen Geschlechtsänderungen, Mutationen, Spaltungen am Mutterstock, welche Vorgänge alle Unfruchtbarkeit der Staubgefäße nach sich ziehen können. Bei *Ribes pallidum* würden natürlich die genannten Möglichkeiten vereint an dem Unfruchtbarwerden mitwirken. Während durch die genannten Annahmen die Unfruchtbarkeit von *Ribes pallidum* und die Unfruchtbarkeit von Bastarden überhaupt ermöglicht scheint, könnte das plötzliche Auftreten von Afsmitern durch ein plötzliches Unabhängigwerden von *Ribes petraeum* und *Ribes rubrum*, noch in dem Bastard *Ribes pallidum* selbst, hervorgerufen werden. Im Ebenenklima Nordwesteuropas müßte dann — in *Ribes pallidum* locker vereinigt! — *Ribes petraeum* völlig gehemmte männliche Anlagen besitzen, *Ribes rubrum*, das nach Janczewski spontan auch nicht besonders gut trägt, ziemlich viel gehemmte Anlagen enthalten; die entsprechenden weiblichen Anlagen der beiden sozusagen nebeneinander im Bastarde lebenden Eltern würden erfahrungsgemäß am wenigsten angegriffen sein. Das Ergebnis eines derartigen Vorganges würde sich nicht anders darstellen, als es bei den Afsmitern der Fall ist: eine Pflanze mit tauben Pollenkörnern und guten, befruchtungsfähigen Samenanlagen. Der fragliche Zustand der Afsmiter wurde mit dem ähnlichen Inhalt des Begriffes „Prämutationsperiode" verglichen (über die plötzliche Auslösung dieses Zustandes siehe Absatz 11).

Derartige Theorien schließen an die oben erwähnten, zytologisch allerdings nicht nachweisbaren, chemischen Differenzen der väterlichen und mütterlichen Kernteile an.

Als weitere Möglichkeit, ein Taubwerden des Pollens zu verstehen, wurde die in der Gattung *Ribes* vorkommende Zweihäusigkeit herangezogen. Bei dioezischen Pflanzen tritt nämlich in weiblichen Blüten ein ähnliches Zugrundegehen der Pollenkörner auf. Es wäre dann in den Afsmitern eine sonst latent gebliebene, aber in der Gattung nachweisbar vorhandene Anlage entwickelt; wir hätten es mit einer sich vor unseren Augen abspielenden Artentstehung zu tun. Einen Anstoß für das Dioezischwerden könnte man möglicherweise in der seinerzeitigen Bastardierung erblicken.

Schließlich wurde noch erwähnt, daß auch bei Mutationen und

Füllungen ein Sterilwerden der Antheren auftreten kann, bei Erscheinungen also, die auch bei *Ribes pallidum* infolge der Bastardnatur nicht ausgeschlossen sind.

11. Eine Erörterung auf systematisch-geographischen Grundlagen läßt das Zustandekommen der Unfruchtbarkeit von *Ribes pallidum* viel eher möglich erscheinen als eine Erörterung nach zytologischen Forschungsergebnissen. Das Auftreten der plötzlichen Sterilität der Afsmiter (plötzlich im Gegensatz zum Verhalten der übrigen Kultur; der Vorgang kann mehrere Jahre bis zur höchsten Vollendung dauern) ist möglicherweise durch ganz geringe Einzelanstöße ausgelöst. Diese Einzelanstöße sind uns zwar unbekannt, aber aus ähnlichen Fällen (Gabler, Müdigkeit usw.), ferner aus Vorkommnissen in *Ribes*-Pflanzungen selbst, darf man ihr Vorhandensein nicht ausschließen. Sie könnten übrigens auf das erfahrungsgemäß sehr empfindliche Genus *Ribes* ziemlich leicht einwirken und brauchten daher nur ganz gering zu sein. Die schnelle Entfernung der Afsmiter aus den Kulturen hindert die in diesen Fällen erwünschte längere Beobachtung.

12. Zum Schlusse muß noch das Hypothetische aller der Erklärungsversuche hervorgehoben werden.

Literaturverzeichnis.

Die mir nur in Referaten zugänglich gewesene Literatur ist mit einem * bezeichnet.

Allen, Ch. E., Nuclear division in the Pollen-mother-cells of Lilium canadense. Ann. of Bot., XIX. Bd., 1905.

Arnold, J., Plasmosomen, Granula, Mitochondrien, Chondriomiten und Netzfiguren. Anat. Anz., 31. Bd., 1907.

*Balls, W. L., The sexuality of cotton. Yearbook of the Khedivial Agric. Soc., Cairo 1905 (Ref. Bot. Gaz., vol. 43, 1907).

Beer, R., On the development of the pollen grain and anther of some Onagraceae. Beih. z. bot. Zentralbl., I. Abt., XIX. Bd., 1906.

— Studies in spore development. Ann. of Bot., XXV. Bd., 1911.

Benda, C., Neuere Mitteilungen über die Histogenese der Säugetierspermatozoën. Verh. d. phys. Ges. zu Berlin, 1896/97.

— Über die Spermatogenese der Vertebraten und höherer Evertebraten. Verh. d. phys. Ges. zu Berlin, 1897/98.

— Über die Entstehung der Spiralfaser des Verbindungsstückes der Säugetierspermien. Verh. d. anat. Ges. in Kiel, 1898.

— Weitere Mitteilungen über die Mitochondria. Verh. d. phys. Ges. zu Berlin, 1898/99.

- Weitere Beobachtungen über die Mitochondria und ihr Verhältnis zu Sekretgranulationen nebst kritischen Bemerkungen. Verh. d. phys. Ges. zu Berlin, 1899/1900.

— Die Mitochondriafärbung und andere Methoden zur Untersuchung der Zellsubstanzen. Verh. d. anat. Ges., XV. Vers. in Bonn, 1901.

— Die Mitochondria. Ergebnisse d. Anat. u. Entwicklungsgesch., 12. Bd., 1902.

Beneden, E. v., Recherches sur la maturation de l'œuf et la fécondation (Ascaris megalocephala). Archiv de Biol., T. IV, 1883.

Berthold, G., Studien über Protoplasmamechanik. Leipzig 1886.

Blackman, V. H., On the fertilization, alternation of generations and general cytologie of the Uredineae. Ann. of Bot., XVIII. Bd., 1904.

Bonnevie, Kr., Chromosomenstudien. I. Arch. f. Zellf., I. Bd., 1908.

Cannon, W. A., a. Studies in plant hybrids: The spermatogenesis of hybrid cotton. Bull. Torr. Bot. Club, 30. Bd., 1903.

— b. Studies in plant hybrids: The spermatogenesis of hybrid peas. Bull. Torr. Bot. Club, 30. Bd., 1903.

Christman, A. H., Sexual reproduction in the Rusts. Bot. Gaz., XXXIX. Bd., 1905.

Correns, C., Zur Kenntnis der Geschlechtsformen polygamer Blütenpflanzen und ihrer Beeinflußbarkeit. Jahrb. f. wiss. Bot., 44. Bd., 1907.

— Der Übergang aus dem homozygotischen in einen heterozygotischen Zustand im selben Individuum bei buntblättrigen und gestreiftblättrigen Mirabilis-Sippen. B. D. B. G., 28. Bd., 1910.

Coulter, I. M., and Chamberlain, Ch. J., Morphology of Angiosperms. New York-London, 1903.

Darwin, Ch., Das Variieren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication. 1868. Aus d. Engl. übersetzt von J. V. Carus, 2. Aufl., Stuttgart, 1899.

Denke, P., Sporenentwickelung bei Selaginella. Beih. z. bot. Z. Bl., 2. Abt., XII. Bd., 1902.

Derschau, M. v., Beiträge z. pflanzlichen Mitose, Zentren, Blepharoplasten. Jahrb. f. wiss. Bot., 46. Bd., 1909.

— Über Analogien pflanzlicher und tierischer Zellstrukturen. Beih. z. bot. Z. Bl., I. Abt., XXII. Bd., 1907.

— Zur Frage eines Makronukleus der Pflanzenzelle. Arch. f. Zellf., IV. Bd., 1910.

Dingler, M., Über die Spermatogenese des Dicrocoelium lanceatum Still. et Hass. (Distomum lanceolatum). Arch. f. Zellf., IV. Bd., 1910.

Dobell, H. C., Chromidia and the binuclearity hypotheses: a review and a criticism. Journ. Micr. Soc., Bd. 53, 1909.

Duesberg, J., Über Chondriosomen und ihre Verwendung zu Myofibrillen beim Hühnerembryo. Anat. Anz., Ergänzungsh. z. XXXIV. Bd. (1909). Verh. d. anatom. Ges. auf der 23. Vers. in Gießen, 1909.

— Les chondriosomes des cellules embroynnaires du poulet et leur rôle dans la genèse des myofibrilles. Arch. f. Zellf., IV. Bd., 1910.

Duesberg, J., und Hoven, H., Observations sur la structure du protoplasme des cellules végétales. Anat. Anz., XXXVI. Bd., 1910.

Ehrenberg, P., Der Abbau der Kartoffeln. Landw. Jahrb., S. 859, 1904.

Engler, A., Beiträge zur Kenntnis der Antherenbildung der Metaspermen. Jahrb. f. wiss. Bot., 10. Bd., 1876.

Familler, J., Biogenetische Untersuchungen über verkümmerte oder umgebildete Sexualorgane. Flora, 82. Bd., 1896.

Farmer, J. B., On nuclear division in the Pollen-mother-cells of Lilium martagon. Ann. of Bot., 7, 1893.

Fischer, A., Zur Kenntnis der Embryosackentwicklung einiger Angiospermen. Jen. Zeitschr. f. Naturw., 14. Bd., N. F., 7. Bd., 1880.

— Fixierung, Färbung und Bau des Protoplasmas. Jena, 1899.

Fitting, H., Bau und Entwickelungsgeschichte der Makrosporen von Isoëtes und Selaginella und ihre Bedeutung für die Kenntnisse des Wachstums pflanzlicher Zellmembranen. Bot. Ztg., 58. Bd., I. Abt., 1900.

Forenbacher, A., Die Chondriosomen als Chromatophorenbildner. B. D. B. G., 29. Bd., 1912.

Focke, W. O., Die Pflanzenmischlinge. 1881.

* — Beobachtungen an Feuerlilien. Kosmos, Jahrg. 7, 1883, Bd. 13, S. 653 (Ref. B. C. Bl. II, 1884, S. 168).

Fruwirth, C., a. Die Züchtung landw. Kulturpflanzen. 1. Bd., 3. Aufl., 1909.

— b. Spaltungen bei Folgen von Bastardierung und von spontaner Variabilität. Arch. f. Rassen- und Gesellsch.-Biol., 6. Jahrg., 1909.

Gates, Reg. R., Pollen development in hybrids of Oenothera lata, O. Lamarckiana and its relation to mutation. Bot. Gaz., XLIII. Bd., 1907.

Gärtner, C. F., Versuche und Beobachtungen über die Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. Stuttgart, 1849.

Goebel, K., Beiträge zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte der Sporangien. Bot. Ztg., 1881.

Goldschmidt, R., a. Eireifung, Befruchtung und Embryonalentwickelung des Zoogonus mirus. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. und Ontog., 21. Bd., 1905.
— b. Der Chromidialapparat lebhaft funktionierender Gewebszellen. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. und Ontog. d. Tiere, 21. Bd., 1905.
— Das Skelett der Muskelzelle von Ascaris nebst Bemerkungen über den Chromidialapparat der Metazoënzelle. Arch. f. Zellforschung, 4. Bd., 1910.
Gregory, R. P., The abortive development of the Pollen in certain Sweet-Peas (Lathyrus odoratus). Proc. of the Cambridge Phil. Soc., Vol. XIII, 1905.
Gris, A., Recherches microscopiques sur la chlorophylle. Ann. d. sc. nat. Bot., 4. Sér., T. VII, Paris, 1857.
Guignard, L., Recherches sur le sac embryonnaire des phanérogames angiospermes. Ann. d. sc. nat. Bot., T. XIII, 1882.
Guilliermond, A., a. Sur les mitochondries des cellules végétales. C. R., Paris, T. 153, 1911
— b. Sur la formation des chloroleucites aux dépens des mitochondries. C. R., Paris, T. 153, 1911.
Haberlandt, G., Über die Entstehung der Chlorophyllkörner in den Keimblättern von Phaseolus vulgaris. Bot. Ztg., 35. Bd., 1877.
Habermann, A., Der Fadenapparat in den Synergiden der Angiospermen. Beih. z. bot. Z.-Bl., Abt. I, 20. Bd., 1906.
Häcker, Val., Über die Selbständigkeit der väterlichen und mütterlichen Kernbestandteile während der Embryonalentwickelung von Cyclops. Arch. f. mikr. Anat. und Entwicklungsgesch., 46. Bd., 1895.
— Über das Schicksal der elterlichen und großelterlichen Kernanteile. Jen. Zeitschr. f. Naturw., 37. Bd., N. F., 30. Bd., 1903.
Hannig, E., Über die Bedeutung der Periplasmodien. Flora, N. F., 1911.
*Hedlund, T., Om Ribes rubrum. Bot. Notiser, 1901.
— Einige Beobachtungen über die Blattrollkrankheit der Kartoffeln. Tidskr. f. Landtmann, 31. Bd., Lund, 1910.
Hertwig, O., Allgemeine Biologie. I. Aufl., Jena, 1906.
Himmelbaur, W., Der gegenwärtige Stand der Pfropfhybridenfrage (Sammelref.). Mitt. d. Naturw. Verein. a. d. Univ. Wien, VIII. Bd., 1910.
Hofmeister, W., Vergleichende Untersuchungen der Keimung, Entfaltung und Fruchtbildung höherer Kryptogamen und der Samenbildung der Koniferen. Leipzig, 1851.
— Neuere Beobachtungen über Embryobildung der Phanerogamen. Jahrb. f. wiss. Bot., I. Bd., 1858.
Janczewski, E. v., Hybrides des groseilliers à grappes. Bull. internat. de l'acad. d. sc. Cracov, Cl. d. sc. mathém. et natur. Krakau, 1901, 1904.
— a. Essai d'une disposition naturelle des espèces dans le genre Ribes L. Bull. internat. de l'acad. d. sc. Cracov, Cl. d. sc. mathém. et natur. Krakau, 1903.
— b. La sexualité des espèces dans le genre Ribes L. Bull. intern. de l'acad. d. sc. Cracov, Cl. d. sc. mathém. et natur. Krakau, 1903.
— Species generis Ribes L., I.—III. Bull. internat. de l'acad. d. sc. Cracov, Cl. d. sc. mathém. et natur. Krakau, 1905/06.
— Monographie des groseilliers. Mém. de la Societ. de Phys. et d'histoire natur. de Genève, vol. 35, fasc. 3, S. 198—517, 1907.
— Sur les anthères stériles des groseilliers. Bull. int. de l'acad. d. sc. Cracov, Cl. d. sc. mathém. et natur. Krakau, 1908.

Janczewski, E. v., Ancêtres des groseilliers à grappes. Bull. d. l. soc. nat. d'acclimatation de France (Revue des Sciences naturelles appliquées. Paris, 1909).

— Suppléments à la monographie des groseilliers, I., II. Bull. int. de l'acad. d. sc. Cracov, Cl. d. sc. mathém. et natur. Krakau, 1909/10.

Juel, H. O., Die Kernteilungen in den Pollenmutterzellen von Hemerocallis fulva und die bei denselben auftretenden Unregelmäßigkeiten. Jahrb. f. wiss. Bot., 30. Bd., 1897.

— Beiträge zur Kenntnis der Tetradenteilung. Jahrb. f. wiss. Bot., 35. Bd., 1900.

Lewitzky, G., Über die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen. B. D. B. G., 28. Bd , 1910.

— a. Vergleichende Untersuchung über die Chondriosomen in lebenden und fixierten Pflanzenzellen. B. D. B. G., 29. Bd., 1912.

— b. Die Chloroplastenanlagen in lebenden und fixierten Zellen von Elodea canadensis. B. D. B. G., 29. Bd., 1912.

Lohwag, H., Beitrag zur Kenntnis der Zeit der ersten Blütenanlage bei Holzpflanzen. Öst. Bot. Ztg., 60. Bd., 1910.

Lundegård, H., Ein Beitrag zur Kritik zweier Vererbungshypothesen. Über Protoplasmastrukturen in den Wurzelmeristemzellen von Vicia faba. Jahrb. f. wiss. Bot., 48. Bd., 1910.

Macfarlane Muirhead, J., A comparison of the minute structure of Plant Hybrids with that of their parents and its bearing of Biological problems. Trans. of the Royal Soc. of Edinb., 37. Bd., 1892—95.

Mayer, A., Zur Kenntnis der Samenbildung bei Ascaris megalocephala. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. und Ontog., 25. Bd., 1908.

— Bemerkungen zu G. Lewitzky: Über die Chondriosomen in pflanzlichen Zellen. B. D. B. G., 29. Bd., 1911.

Maire, R., Recherches cytologiques et taxonomiques sur les Basidiomycetes. Bull. d. l. soc. Myc. d. France, T. XVIII, 1903.

Maziarski, St., Sur les changements morphologiques de la structure nucléaire dans les cellules glandulaires. Contribution à l'étude du noyau cellulaire. Arch. f. Zellforsch., 4. Bd., 1910.

Meves, Fr., Über den von La Valette St. George entdeckten Nebenkern (Mitochondrienkörper) der Samenzellen. Arch. f. mikr. Anat. und Entwicklungsgesch., 56. Bd., 1900.

— Über das Vorkommen von Mitochondrien bzw. Chondriomiten in Pflanzenzellen. B. D. B. G., 22. Bd., 1904.

— a. Über Mitochondrien bzw. Chondriokonten in den Zellen junger Embryonen. Anat. Anz., XXXI. Bd., 1907.

— b. Die Chondriokonten in ihrem Verhältnis zur Filarmasse Flemmings. Anat. Anz., XXXI. Bd., 1907.

— Die Chondriosomen als Träger erblicher Anlagen. Zytologische Studien am Hühnerembryo. Arch. f. mikr. Anat. und Entwicklungsgesch., 72. Bd., 1908.

a. Zur Einigung zwischen Faden- und Granulalehre des Protoplasmas. Arch. f. mikr. Anat. und Entwicklungsgesch., 75. Bd., 1910.

— b. Über Strukturen in den Zellen des embryonalen Stützgewebes, sowie über die Entstehung der Bindegewebsfibrillen insbesondere derjenigen der Sehne. Arch. f. mikr. Anat. und Entwicklungsgesch., 75. Bd., 1910.

Meirowsky, E., Über den Ursprung des melanotischen Pigments der Haut und des Auges. Bibl. med. Mon., Bd. 4. Leipzig, 1908.

*Mez, C., Geschlechtsänderung einer Weide. (Deutsche bot. Monatschr., I, 1883, p. 93 Bot. Zentr.-Bl., II., 1884, p. 44.

Mikosch, C., Über die Entstehung der Chlorophyllkörner. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Wien, Mathemat.-naturw. Cl., I. Abt., XCII. Bd., 1885.

— Notiz über Strukturen im pflanzlichen Protoplasma. Tagbl. d. 66. Vers. Deutscher Naturforscher und Ärzte in Wien, 1894.

Möbius, M., Beiträge zur Lehre von der Fortpflanzung der Gewächse. Jena, 1897.

Mohl, H. v., Beiträge zur Anatomie und Phys. d. Gewächse. I. Heft. Über den Bau und die Formen der Pollenkörner. Bern, 1834.

— Grundzüge der Anatomie und Physiologie der vegetabilischen Zelle. Braunschweig, 1851.

Moroff, Th., Ovogenetische Studien, I. Arch. f. Zellforsch., 2. Bd., 1909.

— Über Bau und Entwicklung der Nesselzellen. Arch. f. Zellforsch., 4. Bd., 1910.

Müller, H., Umbildung von Ovarien in Staubgefäße bei Salix. Bot. Ztg., 26. Bd. 1868.

Müller-Thurgau, H., Die Folgen der Bestäubung bei Obst- und Rebenblüten. VIII. Ber. der Zür. Bot. Ges. (S. 45) als Anhang des XIII. Heftes des Ber. der schweiz. bot. Ges., 1903.

Năbělek, Fr., Über die systematische Bedeutung des feineren Baues der Antherenwand. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Wien, Math.-naturw. Cl., I. Abt., CXV. Bd., 1906.

Němec, B., Über den Pollen der petaloïden Antheren von Hyazinthus orientalis. V. Bull. intern. de l'acad. d. sc. d. l'imp., Fr. I., Prag, 1898.

— Die reizleitenden Strukturen bei den Pflanzen. Biol. Zentralblatt, XX. Bd., 1900.

— Die Reizleitung und die reizleitenden Strukturen bei den Pflanzen, Jena, 1901.

Pensa, A., Alcune formazioni endocellulari dei vegetali. Anat. Anz., XXXVII. Bd., 1910.

Pohl, J., Über Variationsweite der Oenothera Lamarckiana. Öst. Bot. Ztg., XLV. Bd., 1895.

Popoff, M., Eibildung bei Paludina vivipara und Chromidien bei Paludina und Helix. Arch. f. mikr. Anat., LXX. Bd., 1907.

Porsch, O., Über einige neuere phylogenetisch bemerkenswerte Ergebnisse der Gametophytenforschung der Gymnospermen. (Krit. Sammelref.) Festschr. d. naturw. Ver. a. d. Univ. Wien, 1907.

Retzius, G., Biologische Untersuchungen. N. F., XIV., Jena, 1909.

Rosenberg, O., Physiologisch-zytologische Untersuchungen über Drosera rotundifolia L. Upsala (Diss.), 1899.

— Das Verhalten der Chromosomen in einer hybriden Pflanze. B. D. B. G., XXI. Bd., 1903.

— Über die Tetradenteilung eines Droserabastardes. B. D. B. G., XXII. Bd., 1904.

Rückert, J., Über das Selbständigbleiben der väterlichen und mütterlichen Kernsubstanz während der ersten Entwicklung des befruchteten Cyclops-Eies. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., 45. Bd., 1895.

Sachs, J., Übersicht der Ergebnisse der neueren Untersuchungen über das Chorophyll. Flora, 20. Bd., 1862.

Samssonow, N., Über die Beziehungen der Filarmasse Flemmings zu den Fäden und Körnern Altmanns nach Beobachtungen an Knorpel-, Bindegewebs- und Epidermiszellen (Salamanderlarve). Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., 75. Bd., 1910.

Schaxel, J., Die Morphologie des Eiwachstums und der Follikelbildungen bei den Ascidien. Ein Beitr. z. Frage der Chromidien bei Metazoën. Arch. f. Zellforsch., 4. Bd., 1910.

Schiller, J., Die Bedeutung des Kernes auf Grund neuerer Untersuchungen. Jahresber. d. deutschen Staatsoberrealschule zu Triest, 1909.

Schimper, A. F. W., Über die Entwickelung der Chlorophyllkörner und Farbkörper. Bot. Ztg., 41. Bd., 1883.

Schniewind-Thies, J., Beiträge zur Kenntnis der Septalnektarien. Jena, 1892.

— Die Reduktion der Chromosomenzahl und die ihr folgenden Kernteilungen in den Embryosackmutterzellen der Angiospermen. Jena, 1901.

Seemen, O., Abnorme Blütenbildung bei einer Salix fragilis L. Öst. bot. Ztg., XLV. Bd., 1895.

Smirnow, A. E. v., Über die Mitochondrien und den Golgischen Bildungen analoge Strukturen in einigen Zellen von Hyazinthus orient. Anat. Hefte. Beitr. u. Ref. zur Anat. u. Entwicklungsgeschichte. I. Abt., 32. Bd., 1907.

Stomps, Th. I., Kernteilung und Synapsis bei Spinacia oleracea L. Biol. Zentralbl., 31. Bd., 1911.

Strasburger, E., Über das Wachstum vegetabilischer Zellhäute. Histologische Beitr. II., Jena, 1889.

— Die pflanzlichen Zellhäute. Jahrb. f. wissensch. Bot., XXXI. Bd., 1898.

— Die Apogamie der Eualchemillen und allgemeine Gesichtspunkte, die sich aus ihr ergeben. Jahrb. f. wissensch. Bot., 41. Bd., 1905.

— a. Die Ontogenie der Zelle seit 1875. Prog. rei botanicae, I., Jena, 1907.

— b. Die Apogamie bei Marsilia. Flora, 97. Bd., 1907.

Tischler, G., Über Embryosackobliteration bei Bastardpflanzen. Beih. z. bot. Zentralbl., XV. Bd., 1903.

— Über die Entwicklung des Pollens und der Tapetenzellen bei Ribeshybriden. Jahrb. f. wissensch. Bot., 42. Bd., 1905.

— Über die Entwicklung der Sexualorgane bei einem sterilen Bryonia-Bastard. B. D. B. G., 24. Bd., 1906.

— Zellstudien an sterilen Bastardpflanzen. Arch. f. Zellforsch., I. Bd., 1908.

Tretjakoff, D., Die Bildung der Richtungskörperchen in den Eiern von Ascaris megalocephala. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., 65. Bd., 1905.

Tuckermann, R., Beitrag zur Frage des Abbaus der Kartoffeln. Mitteil. d. landw. Instit. d. königl. Univ. Breslau, III. Bd., 1. Heft, 1904.

La Valette St. George, Spermatologische Beiträge. II. Mitt., Arch. f. mikr. Anat., Bd. 27, 1886.

Die Spermatogenese bei den Säugetieren und dem Menschen. Arch. f. mikr. Anat., I., III., X., XII., XV., 1865—1878.

Vejdovsky, F., Neue Untersuchungen über die Eireifung und die Befruchtung. Abh. d. königl. böhm. Ges. d. Wissensch., 1907.

Vesque, J., Nouvelles recherches sur le développement du sac embryonnaire des phanérogames angiospermes. Ann. d. sc. nat. Bot., VI. Sér., T. VIII, 1879.

Vries, H. de, Die Mutationstheorie. Leipzig, 1903.

Warming, E., Untersuchungen über pollenbildende Phyllome und Kaulome. Hansteins bot. Abh. aus dem Gebiete der Morph. u. Physiol., II. Bd., 2. Heft, 1873.

— a. De l'ovule. Ann. d. sc. nat. Bot., 6. Série, T. V., 1878.

* — b. Om planteaeggets og dets enkelte deles rette homologier (Extrait du Journal de Botanique, Copenhague, III. Serie, III. vol. 1878).

Wasieleff, A., Die Spermatogenese von Blatta germanica. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 76, 1910.

Wichura, M., Die Bastardbefruchtung im Pflanzenreich. Breslau, 1865.

Woycicki, Z., Zur Frage der Entstehung der Pollenhaut bei Malva silvestris. L. B. D. B. G., 29. Bd., 1911.

Zacharias, E., Über Kern- und Zellteilung. Bot. Ztg., 45. Bd., 1888.

— Über den mangelhaften Ertrag der Vierländer Erdbeeren. Verh. d. naturw. Verein. zu Hamburg. III. Folge, 11. Jahrg., 1903.

— Über Degeneration bei Erdbeeren. Jahresber. d. Verein. d. Vertreter d. angewandten Bot., IV. Jahrg., 14. S., 2. Taf., 1907.

— Über Frucht- und Samenansatz von Kulturpflanzen (herausgegeben von W. Heering). Zeitschr. f. Bot., III. Bd., 1911.

— Über das teilweise Unfruchtbarwerden der Lübecker Johannisbeere (Ribes pallidum O. u. D.), (herausgegeben von W. Himmelbaur). Jahrb. d. Hamb. Wissensch. Anst., XXIX. Jahrg., 1912.

Zimmermann, A., Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. Tübingen, 1890.

Zimmermann, W., Hermaphroditismus und Sexualtransmutation. Allg. bot. Zeitschr. XVII. Bd., 1911.

Eingegangen am 1. Juni 1912.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.



4. Beiheft
zum
Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.
XXIX. 1911.

Mitteilungen
aus dem
Mineralogisch-Geologischen Institut
in Hamburg.

Inhalt:

Hamburg 1912.
Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.



4. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXIX. 1911.

Mitteilungen

aus dem

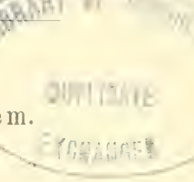
Mineralogisch-Geologischen Institut

in Hamburg.

Inhalt:

Hamburg 1912.

Kommissionsverlag von Lucas Gräfe & Sillem.



Die staatlichen Tiefbohrungen XIV, XV, XVI, XVII in den Vierlanden bei Hamburg.

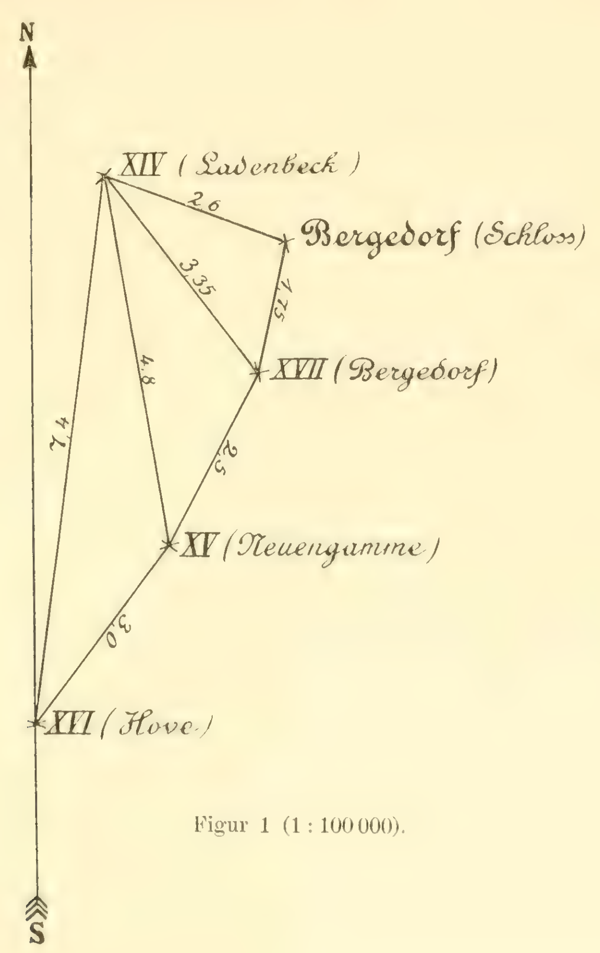
Von ***E. Koch,*** Hamburg, ***K. Gripp,*** Hamburg, ***A. Franke,*** Dortmund.

Mit einer Profiltafel und acht Figuren im Text.

A. Allgemeines.

Von E. Koch. Mit einer Profiltafel.

Die Tiefbohrungen XIV, XV, XVI, XVII der Hamburger Stadtwasserkunst liegen zwischen der Elbe und dem nördlichen Geestrand in der Nähe Bergedorfs. Ihre genaue Lage zueinander und zu Bergedorf zeigt Figur 1. Die Zahlen zwischen den einzelnen Punkten geben die Entfernungen in Kilometern an.



Figur 1 (1 : 100 000).

Alle vier Bohrungen liegen, voneinander nicht sehr weit entfernt, in der Marsch. Die Höhenlage des Anfangspunktes spielt deshalb keine Rolle, die Tiefenangaben unter Terrain sind ohne weiteres vergleichbar. Die Profile der Bohrungen sind folgende:

XIV. (Ladenbeck.)

	Tiefe	Beschreibung
Alluvium	0.0—1.1	sandiger, kalkfreier, oben magerer, unten fetter Ton mit Wurzelfasern.
	1.1—8.2	tonige, kalkfreie, mittelkörnige bis grobe Sande, oben mit Glimmer, unten mit Holzresten.
Diluvium	8.2—9.0	toniger, schwachkiesiger, kalkhaltiger, mittelkörniger Sand.
	9.0—23.0	kiesige, teils stark kiesige, kalkhaltige, mittelkörnige Sande.
	23.0—25.4	sandiger, kalkarmer, fetter Ton mit etwas Kies und Glimmer.
	25.4—30.0	feiner, kalkarmer Sand mit etwas Glimmer.
	30.0—71.0	teils kiesige, mittelkörnige bis grobe Sande, kalkarm bis kalkfrei: 45.0—47.25 Stücke fetten, rötlichen Tons.
	71.0—81.0	dunkelgrauer, kalkfreier, fetter Ton mit helleren Tonmergelpartien.
Tertiär	81.0—95.6	fettglänzende, hell- bis dunkelgraue, mittel- bis grobkörnige, kalkfreie Quarzsande; in 81.0—82.5 und 89.2—92.5 mit glimmerhaltigen Tonbrocken.
	95.6—187.0	feine, hellgraue bis graue Sande mit Glimmer; 95.6—108.8, 119.0—133.0, 138.0—148.0 mit Glaukonit; 133.0—187.0 mit Braunkohlenstaub.
	187.0—235.0	feine, tonige, hell- bis dunkelgraue Sande mit Glimmer, Schalenresten oder Bryozoen, nach unten mit Tonkrümeln.
	235.0—237.3	feiner, hellgrauer, kalkfreier Sand mit Glimmer und Braunkohlenstaub.
	237.3—240.0	fetter, humoser, braunschwarzer, kalkfreier, schwachsandiger Ton mit Glimmer.
	240.0—241.1	feiner, grauer toniger Sand mit Glimmer und Schalenspuren, oben glaukonitführend.
	241.1—246.4	grünlichgrauer, toniger, kalkfreier Feinsand mit Glimmer, Braunkohlenstaub und Glaukonit.
	246.4—247.3	tonig-kalkiger, glaukonitischer Sandstein.
	247.3—[325]	feine, hellgraue, meist tonige Sande mit Glimmer und Schalenresten und meist etwas Braunkohle. 247.3—273.0, 316.0—325.0 mit Glaukonit.

XV. (Neuengamme.)

	Tiefe	Beschreibung
Alluvium	0.0—0.3	gelblicher, magerer, sandiger Ton mit Vivianit und Pflanzenresten, kalkfrei.
	0.3—1.6	teils magerer, teils fetter, grauer, kalkfreier Ton mit Vivianit, Pflanzenresten und etwas Glimmer.
	1.6—10.0	mittel- bis grobkörnige kalkfreie Sande, oben etwas Kies, unten Holzreste.

Formation	Tiefe	Beschreibung
Diluvium	10.0—18.0	mittel- bis grobkörnige kalkhaltige Sande.
	18.0—18.7	grober, kiesiger, kalkhaltiger Sand.
	18.7—23.3	grauer Tonmergel mit etwas Kies.
	23.3—26.2	mittelkörniger, kalkhaltiger, leicht bräunlicher Geschiebesand mit etwas Kies.
	26.2—29.8	hellgrauer Tonmergel.
	29.8—33.0	mittelkörniger, kalkhaltiger Geschiebesand mit etwas Kies und Tonmergelstücken.
	33.0—39.5	kalkhaltiger, oben etwas toniger Feinsand mit Glimmer; 37.0—39.5 mit bituminösem Geruch.
	39.5—51.5	feiner, mergeliger Sand mit Glimmer; 39.5—42.5 feste Mergelstücke.
	51.5—58.0	feinsandiger, magerer Tonmergel mit Glimmer.
	58.0—77.2	stark toniger Geschiebemergel.
	77.2—82.4	sandiger Tonmergel.
	82.4—83.2	kalkhaltiger, mittelkörniger, schwachkiesiger Sand.
	83.2—86.5	Geschiebemergel.
	86.5—91.2	mittel- bis grobkörnige, kalkhaltige Sande, oben kiesig (unten mit viel tertiärem Quarz).
Miozän	91.2—101.5	sehr kalkarmer, schwachtoniger, feiner Glimmersand mit Braunkohlenstaub und Fossilien.
	101.5—113.5	grauer, kalkfreier, toniger Glimmersand, unten mit Braunkohlenstaub.
	113.5—124.6	bräunlich-dunkelgrauer, magerer, sandiger, sehr kalkarmer Ton mit Glimmer.
	124.6—126.0	grauer, kalkfreier, schwachtoniger Glimmersand mit Braunkohlenstaub.
	126.0—137.0	hellgraue, feine Sande, kalkfrei, mit Glimmer und Braunkohlenstaub bezw. -brocken.
	137.0—142.0	grauer, kalkfreier, toniger Feinsand mit Glimmer, Braunkohlenstaub und Ton in festen Stücken.
Oligozän	142.0—150.6	glaukonitischer Feinsand mit Glimmer, oben etwas Braunkohlenstaub bei schwachem Kalkgehalt.
	150.6—156.5	toniger, kalkhaltiger Feinsand mit Glimmer, Fossilien und glaukonitischem Sandstein.
	156.5—160.4	toniger, kalkfreier Feinsand mit Glimmer und etwas Glaukonit.
	160.4—173.0	kalkhaltiger, glimmerführender Feinsand mit Fossilien, meist tonig und glaukonitisch; 160.4—162.0 glaukonitischer Sandstein.
	173.0—175.0	sandiger, magerer, kalkhaltiger Ton mit Glimmer und Schalenresten.
	175.0—184.0	kalkhaltiger, glaukonitischer Feinsand mit Glimmer, unten mit Schalenresten.
	184.0—185.0	magerer, kalkiger, sandiger Ton mit Glimmer und Schalenresten.
	185.0—[245.0]	kalkhaltiger, fetter Ton (in den durch Spülbohrung gewonnenen Proben mager), meist mit Glimmer, Fossilien;

Probe		
195.0—200.0	(Spülb.)	mehr oder minder glaukonitisch.
205.0—210.0	„	
216.0—221.0	„	
227.0—232.0	„	
232.0—237.0	(Ventilprobe)	

Von 221.0 ab Septarien.

1*

XVI. (Hove.)

Alluvium

0.0—1.3 magerer, kalkfreier, sandiger Ton mit Pflanzenresten.
1.3—2.1 feiner, hellgrauer, toniger Sand.
2.1—9.4 kalkfreie, mittelkörnige, schwachkiesige Sande, unten mit Holzresten.

Diluvium

9.4—14.3 mittelkörnige, kalkige, kiesige Sande.
14.3—19.3 feine, hellgraue, mergelige Sande mit Glimmer, etwas Kies und Stücken festen Mergels.
19.3—25.3 magerer, hellgrauer, sandiger Tonmergel mit Glimmer.
25.3—31.0 feiner, hellgrauer, mergeliger Sand mit Glimmer;
25.3—28.1 etwas Lignit.
31.0—36.0 fetter, leichtgrauer Mergel und schwarzer, kalkfreier, schiefernder Ton.
36.0—41.0 grauer, sehr sandiger Geschiebemergel.

Miozän

41.0—47.6 mittelkörniger, fettglänzender, weißlicher Quarzsand mit Glimmer und etwas nordischem Material (Nachfall), oben mit Stücken festen Tons.
47.6—102.97 grauer, kalkfreier, toniger Feinsand mit Glimmer;
47.6—55.0, 92.3—102.97 } mit Stücken von Braunkohle;
79.0—85.0 mit Gips;
bei 82.0, 90.0—92.3 } schwachkalkhaltige Konkretion.
102.97—103.37 sandiger, magerer, kalkfreier, rauchgrauer Ton mit Glimmer.
103.37—143.0 grauer, toniger, kalkfreier Feinsand mit Glimmer.
111.5—116.3 Braunkohle als Pulver und in festen Stücken;
123.47—123.67, 133.08—133.28, bei 138.78 } kalkige Konkretionen, teils mit marinen Fossilien.
143.0—144.3 fehlt.
144.3—144.6 humoser, schwarzbrauner, magerer, sandiger Ton mit Glimmer und kalkhaltigem Sandstein.
144.6—147.0 fehlt.
147.0—160.0 humoser, bräunlicher, glimmerführender Ton mit marinen Fossilien und etwas Lignit.
160.0—165.0 hellgrauer, glimmerführender Feinsand, kalkfrei.
165.0—178.0 humoser, bräunlicher, glimmerführender Ton mit marinen Fossilien, oben Braunkohle.
178.0—225.0 bei Spülbohrung: feine, hellgraue Sande mit Glimmer;
„ Ventilbohrung: feine, braune, tonige Sande mit Glimmer;
178.0—185.0, 205.0—220.0 } mit Glaukonit:
200.0—205.0, 220.0—225.0 } mit Braunkohle und marinen Fossilien;
205.0—220.0 kalkhaltig, die anderen Teufen, soweit nicht fossilführend, kalkfrei.

Oligozän

225.0—341.0 bei Ventilbohrung: magerer, sandiger, grauer Ton mit Glaukonit;
„ Spülbohrung: feiner, toniger, grauer Sand mit Glaukonit; } fast alle kalkhaltig, teils stark mergelige Lagen;
„ 229.8 glaukonitischer Sandstein, späteres Auftreten bis 259 m wahrscheinlich als Nachfall zu betrachten, da ohne Verrohrung gebohrt wurde.

?

341.0—[400.0] magerer, hellgrauer Ton mit viel gröberem Sand (bunte Quarze), mit Glaukonit, Glimmer, Pyrit, Septarien und häufig mit Phosphoriten, meist kalkhaltig (in den Spülproben toniger Sand);

229.8—235.0 V.	mit Glimmer;	229.8—235.0 V.	mit Lignit;
239.8—244.8 V.		239.8—244.8 V.	
250.0—255.0 V.		250.0—255.0 V.	
345.0—360.0 Sp.		259.0—265.0 V.	
360.0—365.0 V.		269.5—275.0 V.	
365.0—380.0 Sp.		279.5—285.0 V.	
390.0—400.0 Sp.		295.0—299.1 Sp.	

bei 385.0 und 400.0 kieselige Konkretion mit Glaukonitgehalt;
„ 385.0 geröteter Sandstein.

Über Fossilführung vergleiche die Fossilliste!

XVII. (Bergedorf.)

Alluvium

0.0—1.5 fetter, oben etwas sandiger, unten fast torfiger, kalkfreier Ton mit Wurzelfasern.
1.5—5.0 mittelkörniger, schwachkiesiger, kalkfreier Sand.
5.0—11.0 mittelkörniger, schwachtoniger, kalkfreier Sand
11.0—12.0 feiner, schwachtoniger, schwachkiesiger Sand, kalkfrei, mit Holzresten } bituminöser Geruch.

Diluvium

12.0—22.2 sandiger, feiner bis grober Kies mit Kalkgehalt.
22.2—37.0 feinsandiger Tonmergel mit Glimmer.
37.0—45.0 sehr sandiger Geschiebemergel.
45.0—49.5 mittelfeiner, kalkhaltiger Sand mit Kies und Stücken von Geschiebemergel.
49.5—55.0 feiner, grauer, kalkhaltiger, schwachtoniger Sand.
55.0—58.0 feiner, bräunlicher, kalkhaltiger Sand.
58.0—61.0 fein- bis grobkörnige, kiesige, kalkhaltige Sande.

Miozän

61.0—66.8 fein- bis grobkörnige, tonige, fettglänzende Quarzsande mit Glimmer und etwas Kies, schwachkalkig.
66.8—70.0 mittelkörnige, schwachtonige Sande mit Glimmer und groben Milchquarzen.
70.0—100.0 feine, hellgraue, kalkfreie Sande mit Glimmer und Braunkohlenstaub;
80.0—85.0 } mit etwas Glaukonit.
95.0—100.0

Miozän	100.0—100.3	feiner, dunkelgrauer, kalkfreier, toniger Sand mit Glimmer und schwachkalkiger Konkretion mit Pflanzenresten.
	100.3—140.0	feine, graue bis dunkelgraue, kalkfreie, tonige Sande mit Glimmer und Braunkohlenstaub.
	140.0—155.0	teils feiner Sand, teils fetter Ton, beide dunkelgrau mit Glimmer, Braunkohlenstaub und Schalenresten.
	155.0—160.0	fetter, etwas sandiger Ton mit Glimmer, Braunkohlenstaub und Schalenresten.
	160.0—170.0	feiner, grauer bis dunkelgrauer, schwachtoniger Sand mit Glimmer, Braunkohlenstaub und Schalenresten.
	170.0—185.0	feiner, dunkelgrauer, toniger Sand mit Glimmer, Braunkohlenstaub und Glaukonit.
	185.0—195.4	feiner, dunkelgrauer, toniger Sand mit Glimmer, Schalenresten, Braunkohlenstaub, oben mit Glaukonit, unten mit Lignit und Pyrit.
	195.4—200.4	feiner, dunkelgrauer, toniger Sand mit Pyrit, Glaukonit, Glimmer, viel Schalenresten und glaukonitischem Sandstein.
Oberoligozän	200.4—204.9	dunkelgrauer, magerer, schwachsandiger Ton mit Glimmer, Glaukonit und viel Schalenresten.
	204.9—290.5	dunkelgrauer, magerer, schwachsandiger Ton mit Glimmer und viel Schalenresten; 230.6—235.6 große Lignitstücke; 240.6—245.6 fetter Ton neben dem mageren Ton.
Mitteloligozän	290.5—[302.8]	grünlichgrauer, fetter Ton mit Pyrit und Schalenresten.

In allen vier Bohrungen sind die Schichten des Alluviums und Diluviums durchsunken, und ist das Tertiär bis zu beträchtlichen Tiefen erschlossen.

Das Alluvium besteht in allen vier Bohrungen aus zwei Abteilungen, oben sandigen Tonen, unten Sanden. Die sandigen Tone sind an allen Punkten von annähernd gleicher Mächtigkeit (im Mittel 1.4 m), wie aus den Profilen ersichtlich. Sie lassen eine deutliche Zweigliederung erkennen und zerfallen in eine obere gelbliche und untere graue bis schwarze Schicht. Die Grenze zwischen beiden ist in diesen vier Bohrungen nicht sicher festzustellen, da die Proben ohne Rücksicht darauf genommen sind. Während die obere gelbe Partie an allen vier Punkten denselben Charakter trägt — abgesehen von dem Vivianitgehalt in XV — nimmt die untere Partie in XVII fast torfartigen Charakter an.

Unter den Tonen liegen alluviale Sande, die aus nordischem Material bestehen und deshalb schwer gegen die diluvialen Sande abzugrenzen sind. Wollen wir eine Abgrenzung vornehmen, so sind wir in erster Linie auf den Kalkgehalt angewiesen, der die diluvialen Sande im allgemeinen auszeichnet. Wir werden aber sehen, daß die so gewonnene

Abgrenzung auch noch durch andere Kriterien bestätigt wird. Der Gehalt an $CaCO_3$ beginnt bei:

XVI	9.4 m	unter Terrain.
XV	10.0 „	
XVII	12.0 „	
XIV	8.2 „	

Die stark kiesige Schicht, die man im Elbtal oft als jüngste Schicht des Diluviums betrachtet, beginnt in XVI und XVII in den als Grenze des Kalkgehaltes angegebenen Tiefen, in XIV aber erst in 9.0 m. Der Unterschied beträgt also nur 0.8 m, und da diese zudem noch etwas kiesigen Charakter tragen, so ist die Differenz belanglos. In XV beträgt die Differenz allerdings volle 8 m, aber die Sande von 10.0—18.0 sind so kalkhaltig, daß man sie unbedingt zum Diluvium stellen muß. Vielleicht ist es aber dennoch gut, neben dem fehlenden Kalkgehalt in den alluvialen Schichten noch auf den Holzgehalt hinzuweisen, der sich bei XVI, XVII und XIV im untersten alluvialen Sand zeigt. So in XVI bei 7.0—9.4 m, XVII 11.0—12.0 m, XIV 5.6—8.2 m. Dadurch wird die $CaCO_3$grenze, die also mit dem Holzgehalt zusammentrifft, bedeutsam, und deshalb dürfen wir sie in XV, wo sie auch mit dem Aufhören des Holzgehaltes (5—10 m) zusammentrifft, als entscheidend ansehen, obgleich sie nicht mit dem Beginn des diluvialen Kieses zusammenfällt.

Die Sande des Alluviums bieten an sich nichts Besonderes. Sie sind meist mittelfein, grau bis dunkelgrau, mehr oder minder tonig oder auch schwach kiesig. Ein Vergleich innerhalb der alluvialen Sande zwischen den vier Bohrungen unterbleibt besser, er würde zu künstlich sein, da die Schichten durchaus nichts Typisches bieten, abgesehen von XVI, 1.3—2.1, wo ein toniger Feinsand auftritt, der sich aber sonst nirgends findet und deshalb keinen Anhalt zu einem Vergleich gewährt. Der Bitumengeruch der Probe XVII, 5.0—12.0, und das stark fettige Aussehen dieser Sande sind vielleicht nur auf spätere Verunreinigung und nicht auf ein natürliches Ölvorkommen zurückzuführen.

Das Diluvium beginnt, wie gezeigt, in allen vier Bohrungen in fast gleicher Tiefe, und zwar finden wir überall zu oberst kiesige, mittelfeine bis grobe Sande, die teilweise in sandigen Kies übergehen. Die Mächtigkeitszahlen sind dem Profil zu entnehmen. Im weiteren Verlaufe zeigt die diluviale Schichtenfolge in unseren vier Bohrungen Unterschiede. Eines läßt sich aber als gemeinsames Charakteristikum der nun folgenden Schichten überall feststellen, eine Ähnlichkeit des Materials, die es gestattet, von einer Schichtreihe feiner, heller, glimmerhaltiger Mergelsande und damit wechselnder, schwach glimmerhaltiger, meist fetter Mergel zu sprechen, die

wir im folgenden kurz als „Mergelreihe“ bezeichnen wollen. Die Sande zeigen keinen oder nur ganz geringen Kiesgehalt und sind leicht mit Tertiär zu verwechseln, da sie überwiegend aus tertiärem Material bestehen. Diese „Mergelreihe“ ist in unseren Bohrungen jedoch weder überall gleichartig, noch überall gleich mächtig entwickelt und muß deshalb kurz im einzelnen besprochen werden.

In XVI beginnt die Reihe mit Mergelsanden, die nur von 19.3 bis 25.3 in etwas sandigen Tonmergel übergehen. Eigen sind dieser Bohrung das Auftreten von Lignitstückchen in 25.3—28.1 m und der schwarze, fette, schiefernde Ton neben dem Mergel in 31—36 m, der keinerlei nordisches Material enthält, sondern nur reinen Quarzsand und etwas Pyrit; deshalb also wohl als tertiäre Scholle zu betrachten ist.

In XV kann man zweifelhaft sein, ob man es von 18.7—23.3 m nicht mit einem echten Geschiebemergel zu tun hat statt mit einem Tonmergel. Es bleibt aber auffällig, daß die Stücke der Probe nur äußerlich Sandspuren zeigen, innen dagegen fett und sandfrei sind. Ähnlich ist es mit 26.2—29.8 m. Zwischen beiden liegt typischer Geschiebesand; der einzige Fall innerhalb der Mergelreihe in unseren vier Bohrungen. Die Erklärung ist in einem Einbruch diluvialer Schmelzwasser vom Rande der Tiefenform zu suchen, in der sich die Ablagerung des aufgearbeiteten Tertiärmaterials unter ruhigen Verhältnissen vollzog. Dasselbe wiederholt sich in XV noch einmal in 29.8—33.0 m. Dann folgen bis 58.0 feine Glimmersande mit Mergellagern wechselnd und auch in einem solchen endend.

In XVII ist die ganze Mergelreihe einheitlich als Mergel entwickelt bis 37.0 m. Die Grenze der Reihe ist hier anzusetzen, da die Mergel weiter nach unten so sandreich werden, daß kein Grund mehr vorliegt, sie nicht als Geschiebemergel anzusprechen.

In XIV ist die „Mergelreihe“ am wenigsten mächtig entwickelt. Sie umfaßt hier einen sehr sandigen, schwachkiesigen, grünlichgrauen Ton und darunterliegend einen feinen, hellgrauen Sand, beide glimmerhaltig und kalkarm, aber dennoch zu dieser „Mergelreihe“ zu stellen unter der Annahme einer späteren Entkalkung, wie sie auch die folgenden Schichten in XIV zeigen.

Auf die „Mergelreihe“ folgt in XVI, XV, XVII Geschiebemergel. In XVI und XVII ist der Geschiebemergel sehr sandig, in XV nimmt er hin und wieder noch den Charakter der darüberliegenden glimmerhaltigen Mergel an, deren Material das vorrückende Eis natürlich ebensowohl wie die Schmelzwasser in der Nähe antrafen. Eine Sandbank von 0.8 m in den unteren Partien des Geschiebemergels von XV ist bedeutungslos.

In XIV fehlt der Geschiebemergel völlig. Dafür sind aber die in den übrigen Bohrungen auf den Geschiebemergel folgenden Sande hier

um so mächtiger entwickelt; mit 41 m nämlich, und deshalb als Äquivalent des Geschiebemergels anzusehen. Auffällig sind in den Sanden von XIV die Stücke fetten, roten Tons in 45—47.25 m; auf den geringen resp. fehlenden Kalkgehalt dieser Sande ist schon weiter oben hingewiesen.

Sande treten also im allgemeinen als Liegendes des Geschiebemergels in den vier Bohrungen auf und zeigen in XV, XVII und XIV durchaus den gleichen Charakter. Bei XVI könnte man zweifelhaft sein, ob diese Sande fehlen oder nicht. Die Sande, die hier das Liegende des Geschiebemergels bilden, bestehen so überwiegend aus tertiärem Material und zeigen dagegen so geringe Spuren von nordischem Material und $CaCO_3$, daß man besser tut, sie zum Tertiär zu rechnen, wo sie ein auch in anderen Bohrungen beobachtetes Glied darstellen.

Mit den erwähnten Sanden bezw. dem Geschiebemergel ist die unterste Schicht des Diluviums in XV, XVII und XVI erreicht. In XIV liegen darunter von 71.0—87.0 noch fette, schwarze Tone, die sich von denen in 31—36 nur dadurch unterscheiden, daß sie nicht so schiefern und daß Mergel in sie hineingeknetet ist, so daß sie infolgedessen kalkhaltig erscheinen. Nordisches Material ist nur in 76—81 m Tiefe und auch da nur in untergeordneter Menge zu finden; so daß die Frage offen bleibt, ob wir es mit einer tertiären Scholle oder mit aufgearbeiteten tertiären Schichten zu tun haben.

Der petrographische Charakter des Tertiärs mag den Profilen entnommen werden. Ein vergleichender Blick auf diese zeigt in tektonischer Beziehung, daß wir in Bohrung XV eine schwache Aufragung des Tertiärs vor uns haben. Von XV aus fallen die Schichten nach N. und S. sanft ein.

Die Winkel betragen:

	XV/XVII	XV/XIV	XV/XVI
für den glaukonitischen Sandstein	1° 2′	1° 9′	1° 31′
für das jüngste Auftreten der mitteloligozänen Pteropoden	1° 19′	?	1° 2′

Da der Einfallswinkel von XV auf XVII kaum von dem von XV auf XIV abweicht, kann man wohl von einem gleichmäßigen Einfallen nach nördlicher Richtung sprechen. Wir dürfen also eine Erhebung der tertiären Schichten voraussetzen, die annähernd östlich-westlich streicht, mit ziemlich gleichmäßigem Einfallen sowohl nach nördlicher wie südlicher Richtung.

Die Bohrung XV ist durch das ihr entströmende Gas weiter bekannt geworden. Die vom hiesigen Hygienischen Institut ausgeführte Analyse dieses Gases wie auch des Wassers, das in dieser Bohrung angetroffen

wurde[1]), hat Koert inzwischen im Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt, Bd. XXXII, 1911, zum Abdruck gebracht. Hinzuzufügen ist, daß die Bohrungen XIV, XVI und XVII weder Gas noch Wasser angetroffen haben.

[1]) **Analysen des Gases von Neuengamme.**

	4. XI. 1910	26. XI. 1910
	I.	II.
Methan	91,5 %	91,6 %
Wasserstoff	—	2,3 „
Schwere Kohlenwasserstoffe	2,1 „	0,8 „
Kohlensäure und Schwefelwasserstoff	0,3 „	0,2 „
Sauerstoff	1,5 „	0,7 „ (ber.)
Stickstoff	5,6 „	4,4 „
	101,0 %	100,0 %

Reines Methan hat, auf Luft bezogen, das spez. Gewicht 0,553, sein oberer Heizwert bei 0° C beträgt 9525 W. E., der untere 8673 W. E.

I. Analyse angefertigt vom Hygienischen Institut.

II. Analyse angefertigt vom Chemischen Laboratorium der Gaswerke.

Das Tertiär in den Vierländer Bohrungen XIV, XV, XVI und XVII.

Von K. Gripp.

Eine sichere Altersbestimmung ist bei den in hiesiger Gegend erbohrten Tertiärschichten nur mittels gut erhaltener Fossilien, hauptsächlich von Mollusken, möglich. Wo diese fehlen oder durch die Art des Bohrens unkenntlich gemacht werden, ist man lediglich auf Vermutungen angewiesen. Derartige Schwierigkeiten traten auch bei den Vierländer Tiefbohrungen auf. Um so erfreulicher war es, daß bei Bohrung XVI in den tieferen 200 m wiederholt und bei Bohrung XVII sogar alle 5 m sogenannte „Ventilproben" genommen wurden. Diesem Umstande ist es zu verdanken, daß dem untersuchenden Geologen einmal ungeschlemmte Proben des Gesteins, zum anderen aber gut erhaltene Fossilien in größerer Anzahl vorlagen, wodurch man sich über Alter und Entstehung der durchbohrten Schichten die gewünschte Klarheit verschaffen konnte.

Über die petrographische Beschaffenheit geben die oben mitgeteilten Bohrprofile die erforderlichen Aufschlüsse. Ich werde mir erlauben, von den einzelnen Bohrungen die Listen der Fossilien mitzuteilen und hinterher die Gliederung des Tertiärs zu begründen.

Das Tertiär der Bohrung Neuengamme XV wurde von dem Kgl. Preuß. Landesgeologen Herrn Dr. Koert, der mit der geologisch-agronomischen Aufnahme der Gegend beschäftigt war, untersucht und das Ergebnis veröffentlicht[1]). Um sie mit den anderen Bohrungen vergleichen zu können, mag sie umstehend noch einmal angeführt werden.

Bohrung Neuengamme, Th. XV.

Liste der Fossilien, bestimmt von Herrn Dr. Koert.

Tiefe	91—96	150—156	160—162	162—167	173—175	190—195	200—205	210—216	221—227	232—237	242—245	245
Spongienreste (verkiest)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Echinidenreste	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Lunulites hippocrepis Roem.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—

[1]) Geologische und paläontologische Mitteilungen über die Gasbohrung von Neuengamme. Jahrb. der Königl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, Bd. XXXII, 1911.

Tiefe	91—96	150—156	160—162	162—167	173—175	190—195	200—205	210—216	221—227	232—237	242—245	245
? *Peripora variabilis* Münst.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pecten semicingulatus Münst.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dacrydium pygmaeum Phil. sp.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Nucula sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Chasteli* Nyst.	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	+
Leda glaberrima Mü.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Deshayesiana* Nyst.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ *gracilis* Desh.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *pygmaea* Münst.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ sp.	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
Limopsis retifera Semp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Venericardia tuberculata Münst.	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Astarte Kickxii Nyst.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+
„ sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Axinus sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lucina sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Schloenbachi* v. K.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Cardium comatulum Bronn.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
„ *Kochi* Semp.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cyprina sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dentalium Kickxii Nyst.	—	+	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—
Natica sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *achatensis* de Kon.	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Phasianella sp.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
? *Turritella Geinitzi* Sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
? *Vermetus* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
Pyramidella sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Turbonilla sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *subulata* Mer. sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aporrhais speciosa Schl. sp.	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	+
Nassa Schlotheimi Beyr.	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tiphys Schlotheimi Beyr.	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fusus multisulcatus Nyst.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
Terebra sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pleurotoma turbida Sol.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+
„ *Duchasteli* Nyst.	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ *laticlavia* Beyr.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tornatella ? pinguis d'Orb.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bulla sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Valvatina umbilicata Bor.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+
Spirialis carinata Koert	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Creseis maxima Ludwg. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
Otolithus gadidarum elegans Koken	—	—	+	—	—	—	—	+	+	+	+	—
„ *percidarum* sp. *ind.*	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
„ sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Die in XV durchbohrten Schichten tertiären Alters werden von Koert folgendermaßen gegliedert:

91.2—142 Untermiozän,
142 —185 Oberoligozän,
142 —245 Mitteloligozän (nicht durchstoßen!).

Von den Fossilien stammen die in der letzten Kolumne aufgeführten aus einer nachträglich eingelieferten Bohrprobe, die im Mineralogisch-Geologischen Institut zu Hamburg untersucht wurde.

In paläontologischer Hinsicht ist dazu folgendes zu bemerken:

Spirialis carinata Koert. Neben zahlreichen Jugendexemplaren von *Valvatina umbilicata* Bor. fanden sich in der letztgenannten Bohrprobe zwei größere (vier Windungen) und ein kleineres Schälchen (drei Windungen), die eine deutliche Nabelkante besitzen; jedoch ist das Gewinde bei zweien bedeutend stumpfwinkliger als bei Koerts Abbildung der *Spirialis carinata*, bei dem dritten sogar in einer Ebene gelegen. Bei zweien ragt die Schlußwindung über das ganze Gewinde empor, bei dem dritten wenigstens über die vorhergehende Windung; während bei der genannten Abbildung die Schlußwindung nicht einmal die Höhe des vorigen Umganges erreicht. Trotz der Abweichungen mag unsere Art, besonders wegen der deutlichen Nabelkante, hierher zu zählen sein.

Bohrung Hove, Th. XVI.

Liste der Fossilien.

Tiefe	133.08	138.78	147—152	152—157	157—160	165—170	170—175	200—205	220	229	239	255	259	269	279	290	299	318	337	341	360	385	400
1. Coelenteratenrest	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Echinidenrest	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
3. *Pecten pictus* Goldf.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
4. „ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
5. „ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	+
6. *Ostrea* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. *Nucula* sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—
8. *Leda* sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—		—
9. „ *sphaerica* v. K.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
10. „ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
11. „ *pygmaea* Münst.	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12. *Limopsis* sp.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—
13. *Cardita* sp.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—		+	+	—	—	—	—	—	—	—

Tiefe	133.08	138.78	147—152	152—157	157—160	165—170	170—173	200—205	220	229	239	255	259	269	279	290	299	318	337	341	360	385	400
14. *Astarte* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—
15. *Isocardia* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
16. *Cryptodon* sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17. *Lucina* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18. *Cardium* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. *Ensis* sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. *Syndosmya* sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21. *Thracia* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22. *Neaera* cf. *rostrata* Spengl.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23. *Corbula* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
24. *Dentalium* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
25. *Patella* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26. *Xenophora* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27. *Natica* sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28. „ sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
29. *Odontostoma* cf. *conoideum* Brocc.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30. „ sp.	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31. *Turritella Geinitzi* Sp.	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32. *Turbonilla Neumayri* v. K.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33. *Aporrhais speciosa* Schl. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+?	—	+	—	—	—
34. *Cassis* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
35. *Ficula simplex* Beyr.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36. *Columbella Beyrichi* v. K.	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
37. *Nassa Schlotheimi* Beyr.	+	+	+	+	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38. *Nassa* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39. *Tiphys fistulosus* Brocc.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40. *Stenomphalus* ex aff. *Wiechmanni* v. K.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41. *Fusus* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
42. *Mitra acicula* Nyst.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43. *Cancellaria subangulosa* S. Wood.	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44. *Terebra Basteroti* Nyst.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45. „ sp.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46. *Pleurotoma* cf. *turbida* Sol.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
47. „ *rotata* Brocc.	+	—	+	—	+	+	+?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tiefe	133.08	138.78	147–152	152–157	157–160	165–170	170–175	200–205	220	229	239	255	259	269	279	290	299	318	337	341	360	385	400
48. *Pleurotoma Duchasteli* Nyst.	—	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
49. „ *turricula* Brocc.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50. „ *festiva* Dod.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51. „ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+?	—	—	—	—	—
52. *Mangelia Roemeri* Phil.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
53. *Tornatella tornatilis* L.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
54. „ sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
55. *Ringicula* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
56. *Bulla* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57. *Spirialis valvatina* Reuss	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58. *Valvatina umbilicata* Born.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+
59. *Creseis maxima* Ludwg. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+
60. Krebsreste	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Das Miozän beginnt bei 41.0 m und reicht bis 225 m Tiefe hinab. Es setzt sich aus jenen, in zahlreichen Bohrungen der Hamburger Gegend gefundenen, schmutziggrauen, etwas tonigen Glimmersanden zusammen. Diese, zumal in größeren Tiefen, äußerst feinen Sande sind fast durchgehends kalkfrei. Die Proben zeigen reichlich Braunkohle, jedoch zumeist in fein verteiltem Zustand. In verschiedenen Tiefen fanden sich Konkretionen eingelagert; es sind bis nahezu handgroße, flache oder wulstige Stücke eines glimmerhaltigen, tonigen Sandsteins. Außen ist er braungrau und mürbe, wie die Sande, aus denen er stammt, nach innen dunkler von Farbe und härter; mit Salzsäure braust er stark. Gelegentlich ist deutliche Schichtung zu erkennen. Wichtig sind diese Konkretionen dadurch, daß zwei einen recht reichen Gehalt an Fossilien aufweisen. Diese sind ausgezeichnet mit glänzender Schale erhalten. Bei 147 m setzt eine stete Fossilführung ein, von 178 m Tiefe an stellt sich gelegentlich Glaukonit ein. Die mit dem Ventilbohrer gewonnenen Proben sind stark humos.

Aus den Nummern 22, 32, 35, 36, 42, 44, 47, 49, 50, 53, 57 der Fossilliste geht das miozäne Alter dieser Ablagerung einwandfrei hervor.

Bei 229.8 m tritt ein Glaukonitsandstein in typischen Geröllstücken auf, der sich — wohl durch Nachfall hervorgerufen — in stetig abnehmender Menge bis 259 m hinzieht. Von 229.8 m an zeigen die wenigen, schlecht erhaltenen und nicht näher bestimmbaren Fossilien eine gelbliche oder weißliche Färbung im Gegensatz zu der braunen Färbung der miozänen

Fossilien. Als Liegendes dieser Schichten tritt bei 299.1 m Mitteloligozän auf. Da in den Bohrungen XV und XVII zwischen Miozän und Mitteloligozän Schichten von gleicher petrographischer Beschaffenheit und sicher oberoligozänem Alter auftreten, wird man auch in Bohrung XVI die Schichten von 225 m an unbedenklich dem Oberoligozän zuweisen können.

Petrographisch bleiben sich die erbohrten Schichten annähernd gleich bis zur Tiefe von 341 m. Aus den Fossilien ergibt sich aber, daß bei 299.1 m schon Mitteloligozän vorhanden ist. Ob die Grenze zwischen Oberoligozän und Mitteloligozän nun bei 299.1 m liegt, also mit dem ersten Auftreten der eigenartigen mitteloligozänen Pteropodenfauna zusammenfällt oder etwa schon früher anzusetzen ist, läßt sich nicht entscheiden.

Leda sphaerica v. K., *Valvatina umbilicata* Bor. und *Creseis maxima* Ldwg. sp. geben für die Schichten unterhalb 299.1 m Tiefe das mitteloligozäne Alter zu erkennen. Schwierigkeiten ergeben sich bei der Festlegung der unteren Grenze des Mitteloligozäns. Die typischen Fossilien *Valvatina umbilicata* und *Creseis maxima* sind zwar bis zur größten erreichten Tiefe, bis 400 m hinab, gefunden, jedoch sind die tieferen, an Zahl der Individuen stetig abnehmenden Funde sicher als Nachfall zu betrachten. Da es sich um eine Wasserbohrung handelte, und vor allem, weil man den Ausbruch von Gasen wie in Bohrung XV erwartete, arbeitete man möglichst ohne Verrohrung. Somit ist ein Verschleppen der Fossilien in größere Tiefen wohl möglich. Das Mitteloligozän wird keinenfalls tiefer als bis 341 m hinabreichen.

Von dieser Tiefe an zeigen die Ventilproben einen grauen bis hellgrauen Ton, der ± dicht erfüllt ist mit groben, glänzenden Quarzkörnern von klarer, weißer, roter, gelber, violetter und grüner Farbe. Daneben finden sich Stückchen von ? Tonschiefer, eigentümliche Brocken eines roten ? Sandsteins, Phosphorite und Septarienreste. Von 365 m an finden sich außerdem zahlreiche Brocken eines kieseligen Glaukonitsandsteines, vollkommen den bekannten Grünsandsteingeschieben gleichend. Die bunten Quarze schienen anfänglich jedes Analogons zu entbehren. Jedoch liegen dieselben, durch ihre Färbung so charakteristischen Quarze in geringer Anzahl auch von der Schwartauer Tiefbohrung (Lychenheimsche Brauerei) aus einer Tiefe von 283—314.5 m vor. In der Probe aus 283—284 m Tiefe finden sich hier die meisten dieser Quarze, zusammen mit runden, schwarzen, reichlich bohnengroßen Phosphoriten in einem grauen Ton. Auch in den folgenden Proben bis 314 m hinab sind noch Quarze enthalten, möglicherweise sind diese aber als Nachfall anzusehen, denn in dem in jenen Tiefen angetroffenen Grünsand ließ sich kein derartiges Quarzkorn nachweisen.

Phosphorite treten in der Bohrung XVI von 341 m an wiederholt

auf; von der eigenartigen Gestalt, wie sie in Schwartau beobachtet waren, fanden sich aber nur zwei Stückchen in 385 m Tiefe. Die Grünsande der Schwartauer Bohrung sind dem Paleozän von Brunshaupten und Heiligenhafen gleichaltrig[1]); das Alter der darüberliegenden, Phosphorit und Quarz führenden Tone ist noch unbekannt. Auch durch unsere Bohrung läßt sich mangels geeigneter Fossilien kein Aufschluß darüber gewinnen. Den Schichten von 385 m ab wird man ein paleozänes Alter zuschreiben können[2]).

Vom paläontologischen Standpunkt ist folgendes zu den Fossilien zu bemerken:

Nr. 27. *Natica* sp. In der Konkretion aus 138.8 m Tiefe fand sich ein gut erhaltenes Exemplar von 5 mm Länge. Diese *Natica* zeichnet sich aus durch ein im Verhältnis zur Schlußwindung nur kleines Gewinde. Die Nähte liegen auffallend tief. Dieselbe Art liegt in wenigen, z. T. etwas größeren Stücken von Stolpe vor. Leider gelang es bis jetzt nicht, sie mit einer bekannten Art in Beziehung zu bringen.

Nr. 36. *Columbella Beyrichi* v. K. In 175 m Tiefe fanden sich zwei Bruchstücke, bei 220 m eine gut erhaltene Schale. Sie stimmen in Größe und Skulptur mit der berippten Varietät von Stolpe überein.

Nr. 37. *Nassa Schlotheimi* Beyr. Gut erhalten sind nur die aus den Konkretionen stammenden Tiere. Sowohl die von Koert[3]) erwähnte Abart mit nur 11—12 Rippen auf dem Umgang, wie auch engberippte Arten mit im Alter verschwindender Berippung fanden sich vor.

Nr. 40. *Stenomphalus* ex aff. *Wiechmanni* v. K. Das vorliegende Stück zeigt zwar nur das Embryonalende und die Hälfte der ersten Mittelwindung; beide sind aber so charakteristisch und stimmen so gut mit Jugendexemplaren von Stolpe überein, daß an der Identität nicht zu zweifeln ist.

Nr. 42. *Mitra acicula* Nyst (Fig. 2). Ein an der Spitze beschädigtes Exemplar liegt vor; die 5½ erhaltenen Windungen messen 7 mm, die Breite beträgt 2.1 mm. Die erste erhaltene Windung scheint glatt gewesen zu sein und



Fig. 2.
Mitra acicula Nyst.
Bohrung XVI.
133.08 m. 4/1 der nat. Größe.

[1]) P. Friedrich. Der geolog. Aufbau der Stadt Lübeck und ihrer Umgebung. Lübeck 1909.

[2]) Hierzu vergleiche man die Bemerkung auf Seite 31.

[3]) Geol. und Paläontolog. Mitteilungen über d. Gasbohrung von Neuengamme. Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt XXXII, 1911.

dem Embryonalende anzugehören. Die folgenden $4^1/_2$ Windungen sind mit Rippen versehen, die von der oberen Naht fast geradlinig schräg nach vorne verlaufen; sie sind auf der letzten Mittelwindung nur sehr schwach, auf der Schlußwindung wieder deutlicher ausgebildet; ihre Zahl schwankt zwischen 15 und 25 pro Umgang. Zugleich mit den Rippen tritt etwas unterhalb der oberen Naht eine deutliche Furche auf, die auf der Schlußwindung nur noch als schwache Depression zu erkennen ist. Die Anwachsstreifen verlaufen wie die Rippen. Die Mündung ist durch Gestein verdeckt, an der Spindel sind drei Falten zu erkennen.



Fig. 3.
Mitra acicula Nyst.
Dingden.
$^2/_1$ der nat. Größe.

Außerdem fand sich ein Bruchstück von zwei halben Windungen, die einem bedeutend größeren Tiere angehören. Zum Vergleich liegen zahlreiche gute Stücke von Dingden vor, von denen ein Exemplar mittlerer Größe in Fig. 3 abgebildet ist. Das größte von dort stammende Stück mißt 18 mm in der Länge und 5.5 mm in der Breite. Einige zeigen bis zur Schlußwindung einschließlich deutliche Rippen, diese sind dann aber weniger zahlreich und zeigen oberhalb der Furche eine knötchenartige Verdickung. Andere verlieren ihre Rippen bald, ihnen gleicht das aus Bohrung XVI stammende Exemplar. Im Alter treten neben der ursprünglichen Furche noch wenige, ganz schwache Furchen auf, was auch an dem Bruchstück aus Bohrung XVI zu beobachten ist. Mit dem Alter nimmt die Zahl der Spindelfalten bis zu 6 zu.

Nr. 50. *Pleurotoma festiva* Dod. Ein großes, gut erhaltenes Stück fand sich; es gleicht in Größe wie Zeichnung dem größten mir vorliegenden Stücke von Stolpe. Von Dingden besitzt das Hamburger Institut eine große Anzahl guter Exemplare der gleichen Art; sie sind von Semper etikettiert als „*Pleurotoma granulina* Nyst. non *festiva* Dod. bei von Koenen.“ Leider gelang es nicht, ausfindig zu machen, wo Nyst diese Art publiziert hat.

Nr. 57. *Spirialis valvatina* Reuß. Zwei gut erhaltene, aus den Konkretionen stammende Schälchen liegen vor. Das größte von ihnen mißt bei $5^1/_2$ Windungen 1.7 mm in der Höhe und 2 mm in der Breite. Der Gehäusewinkel ist nur wenig größer als 90° und bedeutend spitzer als bei der *Limacina hospes* Rolle aus dem Oberoligozän von Bohrung XVII.

Bohrung Bergedorf, Th. XVII.

Liste der Fossilien.

Tiefe	145	155	160	170	195.4	200.4	216.5	220.6	225	230.6	235.6	240.6	245.6	250.6	255.3	260.3	270.3	275.5	280.7	285.5	290.5	294.8	302.1
1. Spongienreste (verkiest)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
2. Coelenteraten-Bruchstücke	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
3. *Schizaster acuminatus* Goldf.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
4. *Serpula*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
5. *Lunulites* sp.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. ? *Terebratulina* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
7. *Pecten semicingulatus* Goldf.	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	+	—	+
8. *Nucula* sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. „ *peregrina* Lyell.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	?+	—	+	+?	—	—	?
10. „ *compta* Goldf.	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—
11. „ *Chasteli* Nyst.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
12. *Leda* sp.	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13. „ *Deshayesiana* Duch.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	+
14. „ *glaberrima* Münst.	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—
15. „ *gracilis* Desh.	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—	+	—	+	—	+	—	+
16. „ *pygmaea* Münst.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+
17. „ ? *sphaerica* v. K.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
18. *Arca ? rudis* Desh. sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
19. *Limopsis* sp.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. „ *Goldfußi* Nyst.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
21. „ *retifera* Semp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	+
22. *Venericardia tuberculata* Goldf.	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+
23. „ sp.	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24. *Astarte* sp.	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25. „ *Kickxii* Nyst.	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26. *Isocardia* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+?	+	+	+	+	+	+	—	+	—	+	+	+	+	—
27. *Cryptodon obtusus* Beyr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
28. *Lucina praecedens* v. K.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	+
29. „ *Schloenbachi* v. K.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—
30. „ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
31. *Cardium* sp.	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32. „ *comatulum* Bronn	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	—	+
33. „ *Kochi* Semp.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	—	?	+
34. ? *Venus* sp.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—		—	—
35. *Cytherea* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tiefe	145	155	160	170	195.4	200.4	216.5	220.6	225	230.6	235.6	240.6	245.6	250.6	255.3	260.3	270.3	275.5	280.7	285.5	290.5	294.8	302.1
36. *Tellina* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	?	—	—	—
37. *Syndosmya* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38. *Panopaea* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
39. *Saxicava arctica* L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40. *Thracia* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	+	+	—	+
41. *Teredo* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
42. *Gadila* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
43. *Dentalium* sp.	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
44. „ *Kickxii* Nyst.	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
45. „ *fissura* Lam.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
46. *Patella ?megapolitana* Wiechm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
47. *? Phasianella* sp	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
48. *Solarium Dumonti* Bosq.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
49. *Crepidula* sp. juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
50. *Natica* sp.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
51. „ *achatensis* de Kon.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
52. *Rissoa* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
53. *Turritella Geinitzi* Sp.	+	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	—	+
54. *Turbonilla* cf. *subulata* Mer.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
55. „ sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
56. *? Pyrgiscus* sp.	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
57. *Aporrhais speciosa* Schl. sp.	—	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
58. *Cassis* sp.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	+
59. „ *megapolitana* Beyr.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60. *Ficula* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
61. *Tritonium flandricum* de Kon.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
62. *Nassa* sp.	+	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
63. „ *? Schlotheimi* Beyr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
64. *Murex Deshayesi* Nyst.	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
65. „ *? tristichus* Beyr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
66. „ *angustivaricatus* n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
67. *Tiphys Schlotheimi* Beyr.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—
68. *Fusus* sp.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
69. „ *? elatior* Beyr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70. „ *elongatus* Nyst.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tiefe	145	155	160	170	195.4	200.4	216.5	220.6	225	230.6	235.6	240.6	245.6	250.6	255.3	260.3	270.3	275.5	280.7	285.5	290.5	294.8	302.1
71. *Fusus Waelii* Nyst.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—
72. „ *rotatus* Beyr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
73. *Voluta* sp.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
74. *Cancellaria subangulosa* S. Wood	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
75. „ *Semperi* Sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
76. „ sp.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
77. *Pleurotoma turbida* Sol.	—	—	—	—	—	+	—	?	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	+
78. „ *rotata* Brocc.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
79. „ *laticlavia* Beyr.	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	?	—	—	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—
80. „ *Duchasteli* Nyst.	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	?	+	+	—	+	—	—	+	+	+	—	+
81. „ *Koninckii* Nyst.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
82. „ *regularis* de Kon.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	?	—	+	+	—	—	+	—	—	+	+	—	—
83. „ *Selysii* de Kon.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	+
84. „ *peracuta* v. K.	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
85. *Actaeon Philippi* Koch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
86. *Crenilabrum terebelloides* Phil. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
87. *Ringicula* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
88. *Bulla* sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—
89. *Spirialis hospes* Rolle	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90. „ *stenomphalus* sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
91. „ *carinata* Koert.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
92. „ sp. ind.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
93. *Valvatina umbilicata* Bor.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+

Das Miozän beginnt bei 61 m Tiefe und reicht bis 200.4 m hinab. Es besteht wieder aus den grauen, tonigen Glimmersanden. Von 140 m an stellt sich ein Kalk- und Glaukonitgehalt ein sowie marine Fossilien. Das miozäne Alter ergibt sich aus *Pleurotoma rotata* Brocc.

In der Tiefe von 195.4 bis 200.4 m tritt ein glaukonitischer Sandstein auf. Es fanden sich zahlreiche Brocken bis zu Eigröße. Jedes Stück dieses harten Gesteins ist stark gerundet und mit zahlreichen Stoß- und Reibungsstellen bedeckt. Es sind sicherlich Reste einer Geröllschicht. Die folgenden Ablagerungen enthalten zahlreiche Fossilreste, in besonders reicher Menge Bruchstücke von *Aporrhais speciosa*. Das oligozäne Alter der Fauna ergibt sich zur Genüge aus den *Fusus*- und *Pleurotoma*-Arten;

das oberoligozäne Alter aus *Cancellaria Semperi* Sp., *Actaeon Philippi* Koch u. a. Petrographisch wie faunistisch bleiben sich die Schichten gleich bis 290.5 m Tiefe.

Hier setzt ein grauer bis grünlicher Ton ein. *Fusus rotatus* Beyr., *Leda Deshayesiana* Duch. und die Pteropoden kennzeichnen ihn als den mitteloligozänen Septarienton.

Paläontologisch bemerkenswert sind folgende Arten:

Nr. 3. *Schizaster acuminatus* Goldf. Ein in Schwefelkies erhaltenes stark zerdrücktes Exemplar liegt vor; es mißt in seinem jetzigen Zustande fast 3 cm in der Länge wie in der Breite und 0.8 cm in der Höhe. Zahlreiche Stacheln bedecken auf der Ober- und Unterseite die Schale. Meistens sind sie mit einer dünnen Lage von Pyrit überzogen, so daß die feine Skulptur nur noch gelegentlich zu erkennen ist. Diese gleicht der von Ebert[1]) bei *Maretia Hofmanni* Goldf. sp. beschriebenen Skulptur. Auch eine gleiche Krümmung an der Basis der Stacheln konnte beobachtet werden. Der Verlauf der Fasciolen stimmte, soweit er beobachtet werden konnte, mit dem von zwei Exemplaren aus dem Oberoligozän von Bünde überein.

Nr. 10 und 11. *Nucula compta* Goldf. *Nucula Chasteli* Nyst. Übergangsformen zwischen beiden Arten mögen vorkommen; jedoch ist in hiesiger Gegend die oberoligozäne *N. compta* durch ihre regelmäßig konzentrischen Rippen von der mitteloligozänen *N. Chasteli* mit der wellenförmigen Runzelskulptur ganz gut zu unterscheiden.



Fig. 4.
Murex angustevaricatus n. sp.
Bohrung XVII.
250.6 m. 1/1 der nat. Größe.

Nr. 66. *Murex angustevaricatus* n. sp. Von dieser zierlichen Art fand sich nur ein etwas verdrücktes Stück. Die Länge beträgt 4.2 mm, die Breite ca. 2.1 mm. Das etwas beschädigte Embryonalende scheint aus 2½ bis 3 glatten, gewölbten Windungen bestanden zu haben. Es folgen zwei Mittelwindungen und die Schlußwindung. Die erste Mittelwindung ist gewölbt, das obere Drittel ein wenig abgeflacht, auf ihm verlaufen die Rippen, 14 an Zahl, schräg nach hinten, während sie auf dem unteren Teil der Windungen parallel zur Schalenachse auf die tiefliegende Naht zugehen. Auf dem folgenden Umgang erkennt man eine schwache Dreiteilung, die noch deutlicher auf der Schlußwindung hervortritt. Sie wird hervorgerufen durch kleine Dornen auf den blättrigen Mundwülsten zwischen dem oberen flachen und dem mittleren senkrechten Teil der Windung und

[1]) Die Echiniden des nord- und mitteldeutschen Oligozäns. Abhandl. zur geolog Spezialkarte von Preußen, IX, 1889.

durch eine schwache Kante zu Beginn des unteren Drittels. Auf der Schlußwindung ist da, wo der folgende Umgang sich anlegen würde, noch eine schwache Kante zu sehen, die von der mittleren ebensoweit entfernt ist, wie diese von der oberen. Auf der Schlußwindung zählt man 17 Mundränder. Ihre sehr schmalen Zwischenräume sind vollkommen glatt. Auf dem langen geraden Stiel verschwinden die Mundränder allmählich. Die



Fig. 5.
Spirialis stenomphalus n. sp.
Bohrung XVII. 294.8 m. ca. $^{67}/_{1}$ der nat. Größe.





Fig. 6. Fig. 7.
Spirialis stenomphalus n. sp.
Bohrung XVII. 302.6 m. ca. $^{100}/_{1}$ der nat. Größe.

Außenseite der Mündung ist verletzt, zeigt aber oben einen von der Vorderseite des letzten Mundrandes gebildeten flachen Saum. Verletzt ist auch das untere Ende des Kanals. Dieser ist etwas gedreht und trotz der Verletzung noch so lang wie die Mündung. Durch die große Zahl der Mundränder entfernt sich unsere Art von den bekannten oligozänen Arten.

Nr. 89. *Spirialis hospes* Rolle. Zwei Schälchen sind gefunden. Sie erscheinen nicht so spitz, wie das von Kittl[1]) abgebildete Stück, da die erste Windung nicht so weit hervorragt. Der Innenrand der Mündung verläuft in der Richtung der Schalenachse, wie es auch Kittls Abbildung zeigt.

[1]) Über die miozänen Pteropoden von Österreich-Ungarn. Annalen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums, I, 1886.

Nr. 90. *Spirialis stenomphalus* n. sp. Diese neue *Spirialis* liegt nur aus Bohrung XVII vor, und zwar drei Stücke aus Tiefe 294.8 und fünf aus Tiefe 302.6 m. Es sind Schwefelkiessteinkerne, z. T. mit erhaltener Schale. Die Maße der abgebildeten Stücke betragen 0.53 mm Höhe bei 0.96 mm Breite. Man zählt 3½ stark gewölbte Windungen, die sehr schnell an Durchmesser zunehmen. Das Gewinde ragt nur sehr schwach über den letzten Umgang hervor, da aber die Nähte sehr tief liegen, sind die einzelnen Windungen doch ziemlich weit frei. Die dünne Schale ist glänzend und glatt, nur Anwachsstreifen sind bemerkbar, besonders in der Nähe der Nähte. Sie verlaufen von der oberen Naht schräg nach hinten, bilden auf der Außenseite einen schwachen, zur Mündung geöffneten Bogen, und verlaufen dann schräg nach vorne zum sehr engen Nabel. Bei einem Stück mit leicht angewitterter Schale war jene, Fig. 5 abgebildete Bänderung zu sehen. Möglicherweise sind es abgeriebene alte Mundränder. Bei einem anderen Stück war dieselbe Zeichnung unter einer glänzenden glatten Schale nur schwach zu erkennen. Die Mündung ist nahezu halbkreisförmig.

Die unteroligozäne *Spirialis dilatata* v. K. könnte nach des Autors Beschreibung unserer Art nahestehen, welche aber durch das flache Gewinde leicht zu unterscheiden ist.

Bohrung Ladenbeck XIV.

Das Tertiär beginnt bei 81.0 m mit den miozänen Braunkohlensanden. Diese führen zeitweise Glaukonit, auch wenige Trümmer von Molluskenschalen finden sich. Aus 246.4 m Tiefe liegen Brocken eines Glaukonitsandsteins vor, der möglicherweise dem in den anderen Bohrungen zu Beginn des Oberoligozäns auftretenden, gleichzustellen ist. Die Fossilien sind bedauerlicherweise sehr schlecht erhalten und kaum sicher bestimmbar. Aus 272—282 m liegen wenige sehr kleine Windungen einer *Mathilda* vor; aus 273—301 *Pecten* cf. *semicingulatus* Goldf., Embryonalende eines *Fusus* cf. *elongatus* Nyst., und *Homotoma ? Rappardi* v. K. Die Fauna scheint oberoligozänen Alters zu sein.

Das in unseren Bohrungen angetroffene Tertiär gleicht in seinem oberen Teile vollkommen den aus hiesigen Bohrungen bekannt gewordenen Braunkohlensanden. Nach dem bisherigen Befund glaubte man diesen einförmigen, bis auf Braunkohlen fossilfreien Glimmersanden eine terrestre Bildungsweise zuschreiben zu müssen. Ihr Alter gab Gottsche[1]) als

[1]) Der Untergrund Hamburgs. Hamburg 1907.

vermutlich untermiozän an. Gagel[1]) wies nach, daß diese Braunkohlensande nur zu untermiozäner Zeit entstanden sein könnten, da alle übrigen Stufen des Tertiärs in hiesiger Gegend in mariner Ausbildung bekannt wären. Bisher ist das Alter der Braunkohlensande nur indirekt bewiesen. Über das von Gagel loc. cit. bekanntgemachte Oberoligozän aus der Elmshorner Bohrung siehe weiter unten!

In unseren Bohrungen werden die Braunkohlensande nun tatsächlich von marinem Oberoligozän unterlagert. Und da in den benachbarten Bohrungen H I und H VI der Hamburger Grundwasserversorgung, sowie auch in den Bohrungen bei Reinbeck die gleichen Sande von echtem Mittelmiozän überlagert werden, so müssen sie sich in der Zeit zwischen Oberoligozän und Mittelmiozän, also während des Untermiozäns, gebildet haben.

Was wir bisher über das Alter dieser Schichten annehmen mußten, findet durch die neuen Aufschlüsse seine Bestätigung. Dies ist nicht der Fall bei dem, was wir über die Entstehung dieser Sande zu wissen glaubten. Gagel hält loc. cit., weil marines Untermiozän mit Ausnahme des Gesteins vom Brothener Ufer, unbekannt sei, die Untermiozän-Zeit für eine „Zeit der marinen Regression", für eine Zeit des Festlandes in unserem Gebiet. Schlunck[2]) spricht sogar von den Braunkohlensanden als von einer „offenbaren Süßwasserablagerung". Dies dürfte sich kaum aufrechterhalten lassen. Das älteste Miozän besteht in unseren Bohrungen aus marinen Absätzen. Der Glaukonitgehalt zusammen mit einer relativ reichen, rein marinen Fauna bekunden dies.

Da jetzt bei Bleckede an der Elbe[3]) sowie im Südosten von Hamburg marines Miozän unter den Braunkohlensanden nachgewiesen ist, wird das oberoligozäne Alter der von Gagel (a. a. O.) in der Bohrung am Bürgerlichen Brauhaus in Elmshorn bei 140—150.6 m Tiefe gefundenen glaukonitischen Kalksandsteins in Frage gestellt. Als genau bestimmt wird nur die vom Oberoligozän bis zur Jetztzeit lebende *Oliva flammulata* Lam. erwähnt. Hiernach mußte, solange man das gesamte Untermiozän für terrestre Bildung hielt, dieser Sandstein zum Oberoligozän gerechnet werden. Da jetzt aber marines Untermiozän in den Braunkohlensanden gefunden ist, kann dieser Glimmersandstein, nach dem, was bisher davon bekannt ist, auch untermiozänen Alters sein. Dies erscheint um so wahrscheinlicher, da stark humose Tone noch darunter gefunden sind.

Die in den Bohrungen XV, XVI, XVII gefundene miozäne Fauna weist 22 bestimmbare Arten auf, nämlich:

[1]) Die Braunkohlenformation in der Provinz Schleswig-Holstein in: Klein, Handbuch des D. Braunkohlenbergbaus, Halle 1907.

[2]) Erläuterungen zu Blatt Allermöhe.

[3]) Koert, Zwei neue Aufschlüsse von marinem Oberoligozän im nördl. Hannover. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt XXI, 1900.

*) *Leda pygmaea* v. M.,
Neaera cf. *rostrata* Spengl.,
*) *Turritella Geinitzi* Sp.,
*) *Odontostoma conoideum* Brocc.,
Turbonilla cf. *Neumayri* v. K.
*) *Aporrhais speciosa* Schl. sp.,
Ficula simplex Beyr.,
Columbella Beyrichi v. K.,
*) *Nassa Schlotheimi* Beyr.,
*) *Tiphys fistulosus* Brocc.,
*) *Stenomphalus* ex. aff. *Wiechmanni* v. K.,
Mitra cf. *acicula* Nyst.,
*) *Cancellaria subangulosa* S. Wood,
Terebra Basteroti Bast.,
Pleurotoma rotata Brocc.,
„ *turricula* Brocc.,
*) „ *Duchasteli* Nyst.,
„ *festiva* Dod.,
*) *Mangelia Roemeri* v. K.,
Tornatella tornatilis L.,
„ *? pinguis* d'Orb.,
Spirialis valvatina Reuss.

Von diesen sind die mit einem *) versehenen schon aus dem Oligozän bekannt. Es sind 10 Arten, also fast 50 %.

Von den übrigen Arten sind *Turritella Geinitzi* Sp. und *Stenomphalus* aff. *Wiechmanni* v. K. bisher nicht bekannt aus mittelmiozänen oder jüngeren Faunen. Besonders bemerkenswert scheint das Vorkommen der letztgenannten Art zu sein. *Stenomphalus Wiechmanni* und seine ev. Abarten treten zuerst im Oberoligozän auf, und zwar bei Dieckholzen, im Sternberger Gestein in Mecklenburg und bei Hamburg, in der Bohrung bei Bleckede a. d. Elbe und am Doberg bei Bünde. Wenn wir von den lose im Diluvium gefundenen ihres unsicheren Alters wegen absehen, bleiben als miozäne Vorkommen: Stolpe, Segeberg, Travemünde, Kiel, Flensburg, Itzehoe. Dahingegen fehlt diese Art in dem Mittelmiozän von Dingden, Reinbeck, Langenfelde, Hannover usw. und in dem obermiozänen Glimmerton. Von den miozänen Fundorten unserer Art sind die ersten drei schon wiederholt als Untermiozän angesprochen.[1] Von Kiel liegen mir keine, von Flensburg nur einzelne Stücke im Gestein vor, über deren Alter

[1] Travemünde (= Brothener Ufer): von Koenen, Jahrb. f. Mineral. usw. 1886, I, p. 82; Jahresber. des Niedersächs. Geol. Vereins 1909, p. 89. Koert: Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt 1900, p. 194. Stolpe und Steinbeck (= Segeberg): Koert, Jahrb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt 1900, p. 189 und 194.

sich nichts aussagen läßt. Von Itzehoe hingegen liegen ein größeres und zahlreiche Jugendexemplare vor. Sie entstammen einer von Gottsche gefundenen und ausgebeuteten Scholle im Diluvium, deren Fauna von ihm als zusammengehörig etikettiert ist. Durch *Pleurotoma Steinvorthi* Semp. erweist sich die Fauna als sicher miozänen Alters. Die zahlreichen *Tritonium enode* Beyr., *Nassa costulata* Ren. u. a. erinnern an das Untermiozän von Stolpe und Brothen. Die Nähe des Oligozäns zeigt sich durch Formen wie *Terebra Beyrichi* Semp., *Pisanella* cf. *semiplicata* Nyst. usw., die mittelmiozänen Faunen vollständig fremd sind. Die Fauna von Itzehoe enthält noch zahlreiche oligozäne Formen und zeigt gleichzeitig Anklänge an die Faunen von Stolpe und Brothen, sie ist wie diese untermiozänen Alters. Somit ist *Stenomphalus Wiechmanni* v. K. + var. im Miozän bisher ausschließlich im Untermiozän beobachtet; man wird ihn also ganz gut als Leitform benutzen können. Gleiches wird sich vielleicht später auch einmal für *Turritella Geinitzi* Sp. durchführen lassen.

Von den übrigen Fossilien aus obiger Liste käme vielleicht *Nassa Schlotheimi* Beyr. als nur untermiozän beobachtet in Betracht, jedoch erwähnt Koert sie neuerdings aus dem Mittelmiozän von Hannover.

Ähnlich liegt es mit *Columbella Beyrichi* v. K., die auch von vier untermiozänen Fundorten, aber auch von Dingden erwähnt wird.[1]) Hierbei scheint es sich nicht um eine Verwechslung mit abgeriebenen Stücken von *Columbella pulchella* Nyst. (= *Tritonium Hosiusi* v. K.) zu handeln, denn unser Institut besitzt von Dingden-Königsmühle zahlreiche Exemplare, die sich in nichts von der berippten Varietät der *Columbella Beyrichi* v. K. von Stolpe unterscheiden. Dies möge hier erwähnt sein, um die Aufmerksamkeit der Beobachter besonders auf die vertikale Verbreitung jener Formen zu lenken. Übrigens wird die Trennung unter- und mittelmiozäner Faunen durch das Vorkommen obengenannter Arten in beiden Faunen nicht erschwert; *Tritonium enode* Beyr., *Fusus pereger* Beyr. u. a. kennzeichnen die untermiozäne Fauna; *Fusus abruptus* Beyr., *F. festivus* Beyr., *Nucula Haesendoncki* Nyst. und viele andere sind Leitfossilien des Mittelmiozäns.

Das Oberoligozän enthält nicht die in der Bohrung Bleckede von Koert (a. a. O.) beobachtete Beimengung einzelner miozäner Arten. Auffallend ist die Unregelmäßigkeit der Glaukonitführung in den drei Bohrungen und die ungleiche Ausbildung der Grenze von Ober- und Mitteloligozän. In Th. XVII, von wo die größten und, da mit dem Ventilbohrer gewonnen, einwandfreisten Proben vorliegen, zeigt die tiefste Probe aus dem Oberoligozän (285—290.5 m) einen grauen, sandigen glimmerführenden Ton; die nächste Probe (290.5—294.8 m), die dem Mitteloligozän angehört,

[1]) Gottsche, Molluskenfauna des Holsteiner Gesteins 1887.

zeigt einen grüngrauen, reinen Ton, den Septarienton. Dagegen zieht sich in den Bohrungen XV und XVI der graue, magere Ton, wie er im Oberoligozän ausgebildet ist, bis tief hinab in Schichten, die nach ihrem Fossilinhalt zweifelsfrei dem Mitteloligozän angehören. Ob es sich hier wirklich um Faziesverschiedenheiten handelt, oder nur eine Verwischung der Grenzen durch die Art des Bohrens, ließ sich nicht entscheiden.

Das Mitteloligozän zeigt einen bisher nicht aus ihm bekannten Reichtum an Pteropoden. Bei unseren geringen Kenntnissen des anstehenden Mitteloligozäns im Nordwesten Deutschlands lassen sich paläogeographische Schlüsse nicht daraus ziehen. Übrigens haben sich auch in jeder der zwei jüngeren Stufen des Tertiärs Pteropoden gefunden, wenn auch ärmer an Zahl und an Arten.

Die Foraminiferen der Tiefbohrung Th. XVI
auf Blatt Allermöhe bei Hamburg.

Von A. Franke, Dortmund. Mit einer Textfigur.

Von Herrn Professor Dr. Gürich wurden mir ausgelesene Foraminiferen und Schlämmaterial der Bohrung Th. XVI aus den Tiefen von 229.80—400 m zur Untersuchung übergeben. Einige der Proben enthielten nur groben Schlämmrückstand und gaben geringe Ausbeute, so daß die gefundenen Arten kein Bild der Fauna ergaben. Wie die umstehende Zusammenstellung der gefundenen Arten zeigt, gehören alle dem Oligozän an, und zwar sind sie sämtlich aus dem Mitteloligozän bekannt. Die tieferen Schichten von ca. 300 m an haben die Fauna des Septarientons, wie sie aus den Fundorten in Norddeutschland, Hermsdorf am Niederrhein usw. bekannt ist. In den oberen Schichten fehlen aber die sonst im Septarienton überall häufig auftretenden Arten wie *Spiroplecta (Textularia) carinata* d'Orb., *Rotalia Soldani* d'Orb. und *Rotalia girardana* Rss., *Haplophragmium Humboldti* Rss. fast gänzlich. Es ist deshalb nicht ausgeschlossen, daß die oberen Schichten, trotz der abweichenden Fauna, dem Oberoligozän angehören. Sollten aufgefundene Konchylien ergeben, daß diese Schichten tatsächlich dem Oberoligozän angehören, so dürfte sich die abweichende Foraminiferenfauna durch die Faziesverschiedenheit erklären lassen. Während die bekannten Vorkommen von Oberoligozän in Nordwestdeutschland wie Crefeld, Erkrath, Bünde, Astrup, Cassel usw. entweder sandige oder kalkig-sandige Ablagerungen sind, also Küstenbildungen sind, dürften die oberen Schichten in der Bohrung Th. XVI eine tonige Fazies, eine Ablagerung des tieferen Meeres vertreten und die Foraminiferenfauna sich mehr der des Septarientones nähern. Die in der Tiefe von 400 m gefundenen Exemplare von *Nummulites germanica* Rss. deuten das beginnende Unteroligozän an.

Discorbina Gürichi n. sp. In den Tiefen von 269.50—290 m tritt ziemlich häufig eine *Discorbina* n. sp. auf.

Durchmesser 0.35—0.50 mm. Schale frei, linsenförmig, auf der

Ober- und Unterseite gleichmäßig gewölbt. Rand scharf gekielt, etwas verbogen. Oberseiten mit zwei deutlich sichtbaren Windungen, jede Windung mit 6—7 Kammern mit schrägen, gebogenen Kammerscheide-



Fig. 8a.
Discorbina Gürichi n. sp., von oben.
100 : 1.

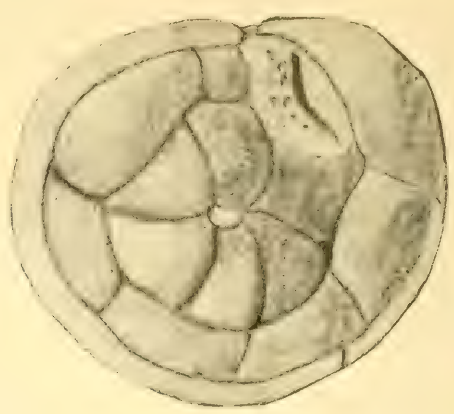
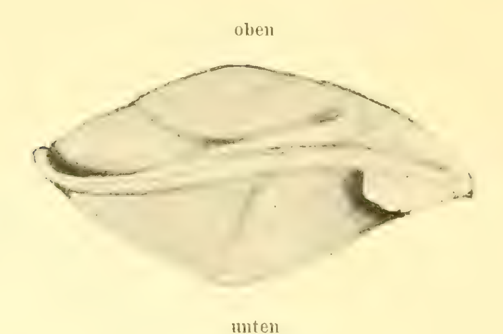


Fig. 8b.
Discorbina Gürichi n. sp., von unten.
100 : 1.

oben



unten

Fig. 8c.
Discorbina Gürichi n. sp., von der Seite.
100 : 1.

wänden, die als dunkele Linien durchscheinen, aber auf der Oberseite nicht vertieft sind. Untere Seite mit zwei deutlich sichtbaren Windungen mit sechs Kammern in jeder Windung. Die Oberfläche ist an den Kammerscheidewänden vertieft und wird dadurch uneben. Die Kammerscheidewände sind nur wenig schräg. Die letzte Kammer ist etwas verbreitert,

mit einer gebogenen schlitzartigen Öffnung auf der inneren Kammerseite. Die Mündung wird von weißen erhabenen Punkten umgeben.

Nachsatz. Diese nachträglich eingegangene Arbeit von Herrn Franke bestätigt also die Ergebnisse der Untersuchungen unseres Mitarbeiters, des Herrn K. Gripp, in bezug auf das Ober- und Mitteloligozän; in den tiefsten Schichten sieht Herr Franke Unteroligozän; Herr Gripp will sie für Paleozän halten, obgleich von Eozän keine Spur nachweisbar war. Diese Frage bedarf also weiterer Prüfung.

G. Gürich.

Liste der Foraminiferen und Ostracoden der Bohrung XVI.

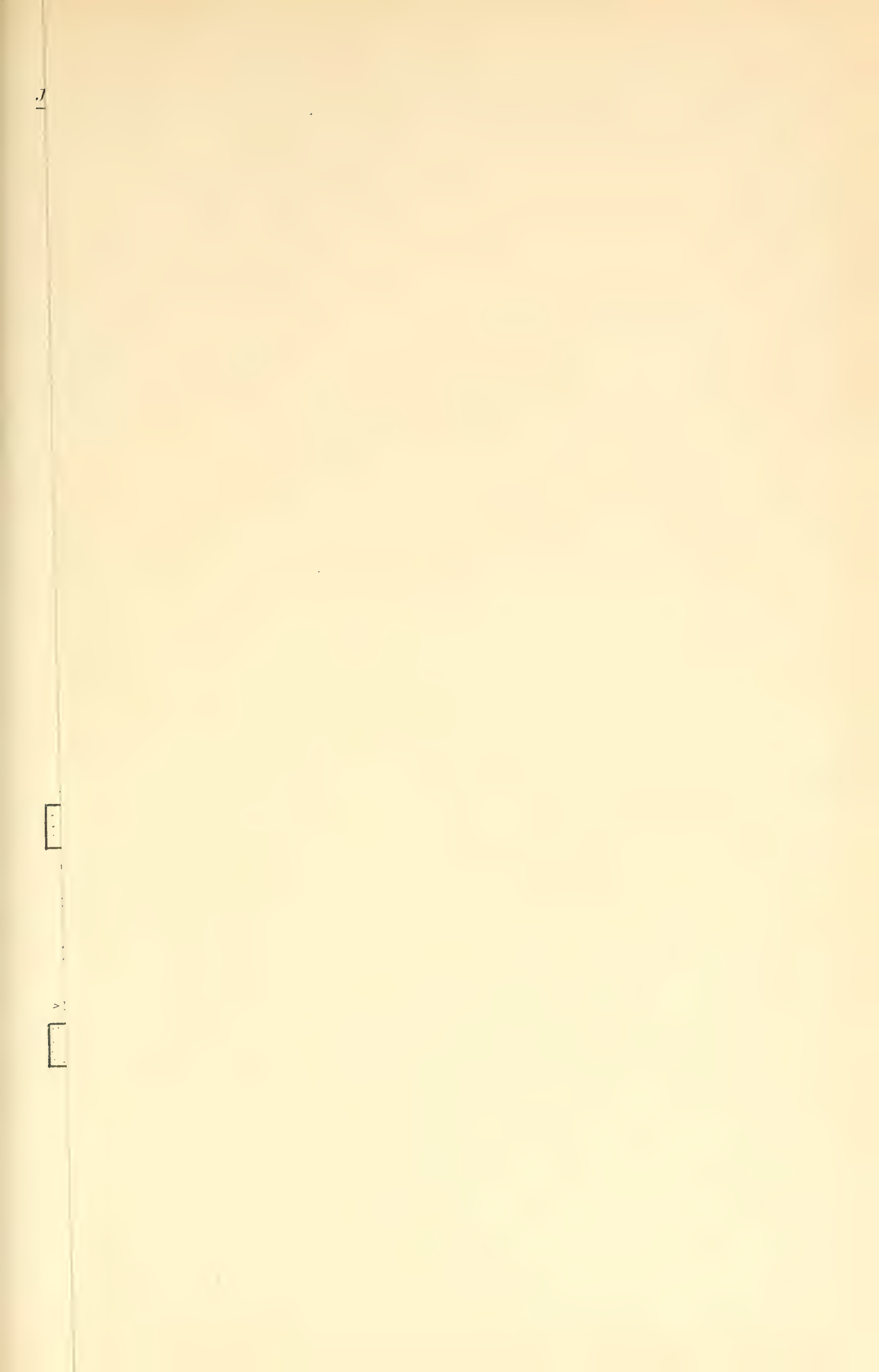
ss = sehr selten, s = selten, ns = nicht selten, h = häufig, hh = sehr häufig.

Tiefe	229.80	239.80	255	269.50	279.50	290	299.10	318	337.40	341	400
a) Foraminiferen.											
Ammodiscus angigyrus Rss.	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—
Miliolina (Trilocul.) enoplastoma Rss.	—	—	—	—	—	—	ss	—	s	—	—
„ *(Quinqueloc.) Ermani* Born.	—	—	—	—	—	—	—	—	ns	—	—
„ („) *triangularis* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	ns	—	—	ss
„ („) *seminulum* Linné	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—
Biloculina affinis d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—
Spiroplecta (Textularia) carinata d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	h	—	s	—
Gaudryina siphonella Rss.	—	—	ns	ns	s	—	—	h	—	—	—
„ *chilostoma* Rss.	—	—	—	—	—	—	—	ns	s	—	—
Bulimina contraria Rss.	ss	ns	—	—	ss	—	—	ns	—	—	—
Nodosaria (Dentalina) soluta Rss.	—	s	s	—	ns	ns	—	ns	—	ns	—
„ („) *approximata* Rss.	—	—	—	ss	—	—	ns	—	ns	ss	—
„ („) *bifurcata* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s
„ („) *capitata* Boll.	ns	h	ns	ns	—	ns	—	—	—	—	—
„ („) *consobrina* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	h	h	ns	—
„ („) *pungens* Rss.	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—
Glandulina laevigata d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—
„ *inflata* Born.	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—
Lagena globosa Mtg.	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—
Cristellaria gladius Phil.	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—
„ *arcuata* Phil.	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Jugleri* Rss.	—	—	—	—	—	ss	ss	—	—	—	—
„ *spectabilis* Rss.	—	—	—	s	—	—	—	—	ns	—	—
Cristellaria (Robulina) Beyrichii Rss.	—	—	s	—	ss	—	s	s	—	—	—
„ („) *depauperata* Rss.	ss	ss	—	—	—	ss	—	—	—	—	—
„ („) *depauperata* v. *costata* Rss.	—	—	ns	—	—	—	ss	—	—	—	—
„ („) cf. *radiata* Born.	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
„ („) *incompta* Rss.	—	—	—	—	ss	—	—	ss	—	—	—
„ („) *tangentialis* Rss.	—	—	ss	—	—	—	—	—	ss	ss	hh
„ („) *navis* Born.	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—
„ („) *declivis* Born.	—	ss	ss	ss	—	—	—	—	—	—	—
„ („) *calcar* Linné	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—
„ („) *concinna* Rss.	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—

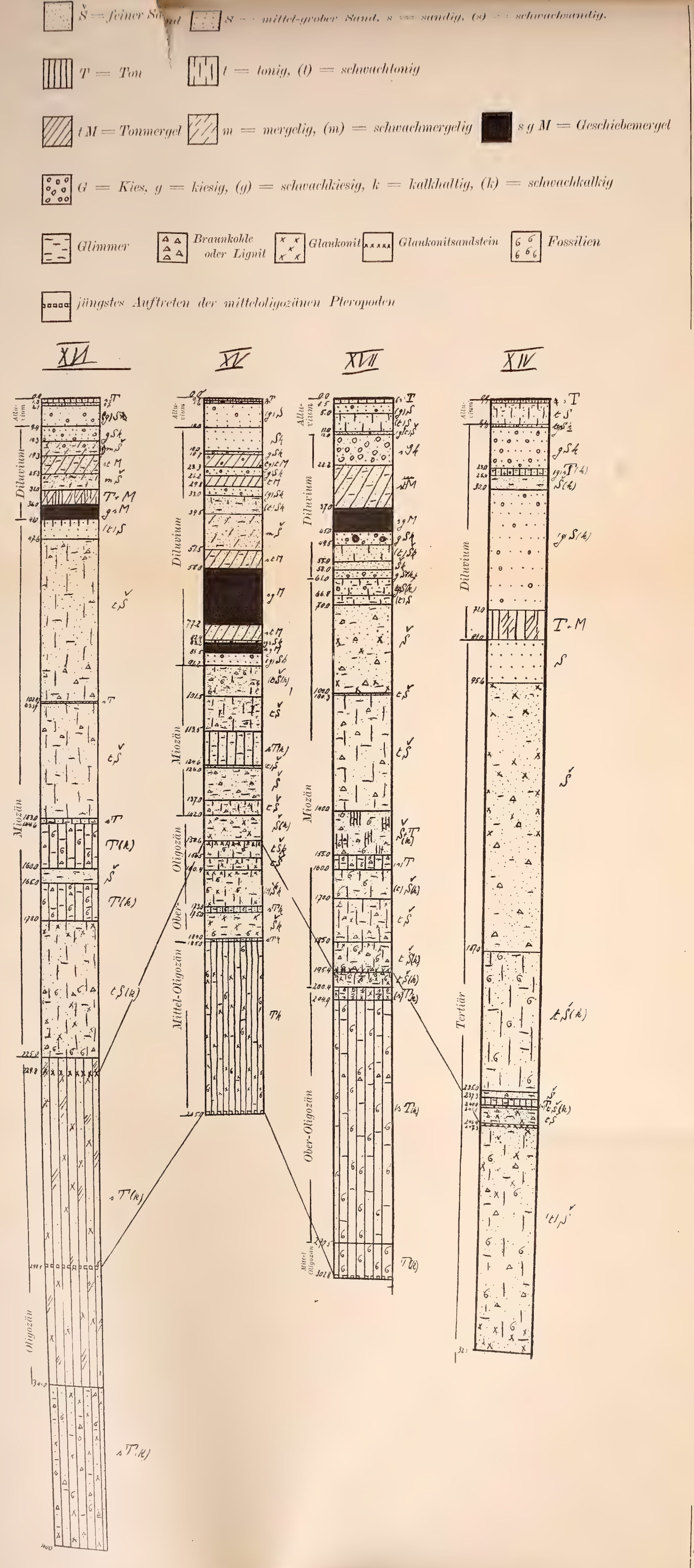
Tiefe	229.80	239.80	255	269.50	279.50	290	299.10	318	337.40	341	400
Cristellaria (Robulina) integra Born	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ („) *inornata* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—
„ („) *cultrata* Mtf.	—	—	—	—	—	ns	—	—	—	—	—
„ („) *princeps* Rss.	—	—	ns	—	—	—	—	—	—	—	—
Polymorphina anceps Phil.	h	hh	hh	hh	h	hh	h	h	ss	ss	—
„ *rotundata* Rss.	—	—	—	—	ss	—	ss	—	—	ss	—
„ *problema* d'Orb.	—	ns	ns	s	ns	ns	ns	ns	—	—	—
„ „ var. *deltoidea* Rss.	s	—	ns	ns	ns	s	ns	ns	—	—	—
„ *lanceolata* Rss.	—	—	s	—	ss	—	—	—	—	—	—
„ *semiplana* Rss.	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—
„ *amygdaloides* Rss.	—	—	—	ss	—	ss	ns	s	s	—	—
„ *inflata* Rss.	ss	—	—	ns	—	s	—	—	—	—	—
„ *Römeri* Rss.	—	—	ns	—	—	ns	—	—	—	—	—
„ *turgida* Rss.	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—	—
„ *gibba* d'Orb.	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—
Haplophragmium Humboldtii Rss.	—	—	—	—	—	—	—	h	—	—	—
Truncatulina Ungeriana d'Orb.	ns	—	ns	—	—	—		—	—	—	—
„ *compressa* Hantk.	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—
„ *lobatula* Walk. et Jac.	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *Dutemplei* d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	h	s	—	—
Pulvinulina Partschiana d'Orb.	—	s	s	—	—	ss	ns	s	s	—	—
Discorbina Gürichi n. sp.	—	—	—	h	h	ns	—	—	s	—	—
Rotalia Soldanii d'Orb.	—	—	—	—	—	—	—	—	ns	ss	—
„ *girardana* Rss.	—	—	—	—	—	—	—	ss	ns	—	—
„ *girardana* v. *mamillata* Andr.	—	—	—	—	—	—	—	—	ss	—	—
Pullenia compressiuscula Rss.	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
„ *sphaeroides* d'Orb.	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sphaeroidina variabilis Rss.	ss	—	—	—	s	s	—	s	s	-	—
Nonionina umbilicatula Mtg.	—	—	h	ns	h	ss	—	ns	—	—	—
„ *Soldanii* d'Orb.	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nummulites germanica Born.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s
b) Ostracoden.											
Cythereis asperimma Rss.	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—
Cythere hirsuta Skls.	—	—	—	—	—	—	—	ss	ss	—	—

Eingegangen am 1. März 1912.








Š = feiner Sand
S = mittel-grober Sand, s = sandig, (s) = schwachsandig.
T = Ton
t = tonig, (t) = schwachtonig
tM = Tonmergel
m = mergelig, (m) = schwachmergelig
s g M = Geschiebemergel
G = Kies, g = kiesig, (g) = schwachkiesig, k = kalkhaltig, (k) = schwachkalkig
Glimmer
Braunkohle oder Lignit
Glaukonit
Glaukonitsandstein
Fossilien
jüngstes Auftreten der mitteloligozänen Pteropoden
XVI
XV
XVII
XIV
Alluvium
Diluvium
Miozän
Oligozän
Ober-Oligozän
Mittel-Oligozän
Tertiär



Die geologischen Verhältnisse des Elbtunnels
nebst einem Beitrage zur Geschichte des unteren Elbtales.

Von ***Erich Horn.***

Mit zwei Tafeln.

In vierjähriger Arbeit ist in Hamburg ein höchst bedeutsames Werk der Technik vollendet worden: der Elbtunnel, welcher unter der Elbe hindurch eine Verbindung herstellt zwischen der auf der Geest gelegenen Stadt und dem Hafengelände in der Marsch.

Da der Tunnel in eine Tiefe von — 20 m unter NN [1]) hinabreicht, so hat er für die geologische Geschichte unseres Stadtgebietes manche interessanten Aufschlüsse geliefert, deren Zusammenfassung mir als eine dankbare Aufgabe erschien.

Für die Förderung der Arbeit, die ich im Interesse des Min.-Geol. Instituts in Hamburg ausführte, bin ich vielen Herren zu großem Danke verpflichtet.

Herr Baumeister Stockhausen hat mir in der liebenswürdigsten Weise die Pläne, Bohrergebnisse und das Tunnelprofil mit den geologischen Eintragungen zur Verfügung gestellt. Die Ingenieure Herr Beck jun., Herr Meyer, Herr Rohwer und Herr Hincke haben mich bei der Besichtigung und bei Untersuchungen durch Auskünfte und Mitteilungen aller Art freundlichst unterstützt. Besonders Herrn Hincke verdanke ich alle näheren Angaben über die prähistorischen Funde.

Herr Franke-Dortmund hat die Bestimmung der Foraminiferen des Glimmertones ausgeführt, und Herr Dr. Reche-Hamburg hat die anthropologische Bearbeitung des Menschenschädels aus dem älteren Alluvium übernommen. Herr Direktor Bolau und Herr Dr. Hentschel vom Naturhistorischen Museum halfen mir bei der Bestimmung der alluvialen Knochen, und Herrn Prof. Hagen verdanke ich einige Literaturangaben für die menschlichen Werkzeuge.

Allen diesen Herren spreche ich auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank aus.

Aus den Bohrungen für das Geeststammsiel sowie aus tieferen Brunnenbohrungen wußte man schon seit längerer Zeit, daß das Tertiär

[1]) Alle im folgenden angegebenen Höhen- und Tiefenzahlen ohne Zusatz beziehen sich auf Normal-Null (NN). Der Hamburger Nullpunkt liegt rund 3,5 m unter NN.

im Untergrunde von Hamburg in sehr wechselnden Tiefen liegt und unter dem Stadtteil St. Pauli sehr hoch emporsteigt. So gibt Gottsche[1]) folgende Zahlen für die Lage der Tertiäroberfläche unter dem Geestrand von St. Pauli an:

Heiligengeistfeld, Sohle des Stammsiels....	— 0,4	unter NN
Elbe I, 24 m vom Ufer..................	— 5	„ „
Bernhardstraße, Aktienbrauerei...........	— 7	„ „
Elbe II, 51 m vom Ufer.................	— 9,1	„ „
Elbe III, 100 m vom Ufer..............	— 9,4	„ „
Elbe IV, 130 m vom Ufer...............	— 11,2	„ „

Die Bohrungen Elbe I—IV sind im Jahre 1900 in einer Trace ausgeführt, die 200 m unterhalb vom Elbtunnel das Elbbett durchquert.

Durch die Bohrungen, die vor dem Bau des Elbtunnels zur Erkundung des Baugrundes in der Elbe niedergebracht worden sind, wurde der Glimmerton ebenfalls in geringer Tiefe unter dem Geestrand und in der Elbe bis zirka 120 m vom Ufer nachgewiesen.

Da der Nordschacht des Elbtunnels unter Diluvium das Tertiär antraf und der Südschacht auf Steinwärder ganz in alluvialen Sanden abgesenkt wurde, mußte durch den Tunnel die Grenze zwischen dem tertiären Sockel der Geest und den Ablagerungen des Elbtales aufgeschlossen werden, die ein besonderes Interesse beansprucht. Der Doppeltunnel besteht aus zwei Röhren im Abstande von 1,5 m.

Auf Tafel I ist nur das geologische Profil des Osttunnels wiedergegeben, da die Differenzen in der Lagerung der Schichten in den beiden Paralleltunneln nur ganz unwesentliche waren.

Der Nordschacht, dessen Oberfläche 6 m über NN liegt, traf unter 6 bis 7 m aufgeschüttetem Boden den Geschiebemergel in einer Mächtigkeit von 8—9 m an, darunter den obermiozänen Glimmerton, dessen Oberfläche 9—10 m unter NN liegt.

Das hier ausgehobene Material von Glimmerton hat eine reiche, schön erhaltene Fauna geliefert, die unten in einer Fossilliste aufgeführt ist.

Die meisten Fossilien hat der obere Teil des Tons geliefert, der untere war dagegen sehr fossilarm. Leider war es nicht möglich, nach Horizonten zu sammeln, da stets in mehreren Etagen abgebaut wurde und das Sammeln an Ort und Stelle den Arbeitern überlassen werden mußte. Denn bei dem beschränkten Raum im Schacht und der großen Zahl der Arbeiter hätte die häufige Anwesenheit eines Sammlers die Arbeit gestört.

[1]) Gottsche: Der Untergrund Hamburgs, p. 9 (22). Hamburg in naturw. und med. Beziehung. Festgabe z. 73. Vers. D. Naturf. u. Ärzte 1901.

An der Grenze zwischen Diluvium und Tertiär konnte man beobachten, daß große und kleine Partien von Glimmerton von der Unterlage losgerissen und Geschiebemergelfetzen oder einzelne Geschiebe in den Ton hineingepreßt waren. Außerdem war der Glimmerton nach allen Richtungen hin zerklüftet.

Vom Nordschacht aus setzt der Glimmerton zunächst in geringer Tiefe unter dem Elbtal fort. Zwei Bohrungen in der Elbe in 55 resp. 115 m Entfernung vom Ufer erreichten ihn bei — 7,8 resp. — 18 m Tiefe. Das nördliche Ende beider Tunnel verläuft daher ganz im Glimmerton. Seine Oberfläche scheint zunächst ungefähr horizontal zu verlaufen, fällt dann aber in etwa 100 m Entfernung vom Nordschacht schnell ab, und durch die Aufschlüsse [1]) in den beiden Tunneln ist festgestellt, daß die Oberfläche des Glimmertons mit einer Böschung von zirka 20° nach Süden einfällt und in der Tunnelsohle bei — 20 m 130 m vom Nordschacht entfernt unter dem Alluvium verschwindet.

Auf der Böschung wurde eine Schicht von Kies angetroffen; dieser enthielt auch gerollte Geschiebemergelbrocken, wie sie jetzt noch am Schulauer Ufer und an den aus Geschiebemergel bestehenden Steilküsten der Ostsee gebildet werden.

Im Westtunnel war die Böschung an einer Stelle etwas steiler und nicht von Kies bedeckt.

Als tiefste Schichten des Alluviums sehen wir im Tunnel bis zu einer Tiefe von — 24 m eine Folge von Sanden, in denen sich deutlich Schichten und Sandbänke gröberen Materials von feineren Sanden abheben. Diese Sande gehören sicher noch zum Alluvium, denn in ihnen ist ein bearbeitetes Stück von einem Hirschgeweih in 21,5 m Tiefe gefunden worden.

Darüber folgt eine Schicht von grobem Sand bis Kies, die in einer Mächtigkeit von 0,2 bis über 1 m in wechselnder Tiefe von 12 bis 19 m unter dem Elbtal hinzieht. Sie ist in den Bohrungen, die vor dem Bau des Elbtunnels zur Erforschung des Baugrundes niedergebracht wurden, nachweisbar und ist zuerst im Schacht auf Steinwärder und dann zu wiederholten Malen in der Decke des Tunnels angetroffen worden. Unter dem jetzigen Bett der Elbe sinkt die Schicht im Tunnel bis zu einer Tiefe von — 19 m herab.

In dieser Kiesschicht sind sehr häufig Holzstücke und hin und wieder sogar große Baumstämme gefunden worden. Sie enthielt ferner an manchen Stellen zahlreiche zusammengeschwemmte Bernsteinstücke. Von besonderer Bedeutung sind die in dem Schacht auf Steinwärder gefundenen mensch-

[1]) Die Beschaffenheit und Lagerung der Schichten sind während des Baues der beiden Tunnel von den Ingenieuren täglich viermal genau aufgezeichnet und in Querprofile eingetragen worden. Sie wurden später zur Herstellung des geologischen Profils benutzt, 10 von ihnen sind auf Tafel I wiedergegeben.

lichen Kulturreste aus der neolithischen Zeit, der Zeit der dänischen Kjökenmöddinger. Es sind mehrere bearbeitete Hirschhornstücke, zwei Hirschhornhacken und einige andere Knochenstücke, die unten in einem besonderen Abschnitt beschrieben werden.

Außer diesen wurden in derselben Schicht im Osttunnel in der Nähe des Tertiärs noch zwei Funde gemacht: das Schädeldach eines Menschen in — 16,5 m und das Hinterhaupt eines kleinen Wals (Orca gladiator) in 15,5 m Tiefe. Diese beiden Schädelteile lagen im oberen Teil der hier nur etwa 20—30 cm dicken Kiesschicht, so daß sie noch in den darüber liegenden Schlick (Klei) hineinragten.

Über der Kiesschicht liegen auf Steinwärder bis zu 10 m mächtige fluviatile Sande, die nach Norden an Mächtigkeit abnehmen und unter dem Elbbett auskeilen. Darüber folgen die jüngsten Bildungen der Elbe in Form von Schlick, teilweise mit feinen Sandschichten. In der Mitte unter dem jetzigen Elbbett ist eine fast 19 m tiefe Rinne, die bis auf die Kiesschicht mit den Schädelresten hinabreicht, mit Schlick in einer Mächtigkeit bis zu 10 m ausgefüllt. Ferner breitet sich in der Umgebung des Südschachtes auf Steinwärder über dem Sand eine 3 bis 6 m mächtige Schicht von Schlick, sogen. „sandige Klei“, aus, die mit ihrer Oberfläche sich höchstens einen Meter über NN erhebt. Was über dem Schlick liegt, ist beim Hafenbau bis zu einer Höhe von 5,6 m aufgeschüttet worden. Die beiden Partien von Schlick sind jetzt infolge der Erweiterung und Vertiefung der Stromrinne voneinander getrennt. Sie haben aber zweifellos ursprünglich zusammengehangen und stellen die jüngsten Absätze im Flutgebiet der Elbe dar.

Während die hart am Geestrande hinfließende Norderelbe ihr tiefes Bett beständig mit den feinsten Sinkstoffen aufhöhte, wurde auf der Insel Steinwärder nur bei Hochwasser Schlick abgesetzt.

Der Schlick unter dem jetzigen Elbbett ist ein sehr sandiger Ton mit zahlreichen dünnen Blättern von Feinsand, sogenannter „Schaewer“ (= Schiefer) der Marschleute; er zeichnet sich aus durch hohen Kalkgehalt.

Die sorgfältigen Untersuchungen von Schucht über „Das Wasser und seine Sedimente im Flutgebiete der Elbe“ [1]) haben ergeben, daß der Kalkgehalt der jetzigen Sedimente der Elbe bei Hamburg ein sehr geringer ist (1,09 %) und erst weiter stromabwärts von da an eine merkliche Steigerung erfährt, wo sich der Einfluß des Seewassers geltend macht. Der hohe Kalkgehalt des tieferen älteren Elbschlicks bei Hamburg beweist somit, daß der Einfluß des Seewassers in der Unterelbe früher viel weiter hinaufgereicht hat als jetzt. Das wird auch durch die Angaben Gottsches

[1] Jahrbuch d. K. Pr. Geol. Landesanstalt 1904. Bd. 25 p. 431.

in „Der Untergrund Hamburgs“ bestätigt, wo er auf Seite 3 (16) schreibt: „Die tieferen Schichten des Marschtons enthalten eine rein marine Fauna; vom Grasbrook, Kehrwieder und Steinwärder besitzt unser Museum *Cardium edule, Mytilus edulis* und *Tellina baltica*, vom Kehrwieder aus — 10,5 m sogar ein durch Gips verkittetes Haufwerk von *Cardium edule*,“ und „an der Unterelbe (Oberndorf, Bülkau etc.) gerät man bereits in 1 m Tiefe in rein marine Schichten mit *Scrobicularia piperata*.“

Der tiefere Elbschlick (Marschklei) ist also zu einer Zeit gebildet worden, als das untere Elbtal bis nach Hamburg hinauf eine Meeresbucht war.

Bisher war es üblich, in den Bohrungen im Elbtal einen Teil der unter dem Elbschlick liegenden Sande zum Diluvium zu rechnen, und zwar galt entweder eine in den Sanden auftretende Kiesschicht als oberste Schicht des Diluviums, oder, wenn eine solche fehlte, wurde der Kalkgehalt der Sande als Kriterium angesehen, denn die alluvialen Sande der Elbe sollten stets sehr kalkarm oder kalkfrei sein.

Diese Ansicht kann nach den Befunden im Elbtunnel nicht mehr aufrecht erhalten werden, denn erstens gehört die in einer Tiefe von 12 bis 19 m im Elbtunnel angetroffene Kiesschicht nach den in ihr gefundenen Artefakten ebenso wie die darunter liegenden Sande ins Alluvium, und zweitens schwankt der Kalkgehalt der Sande über und unter der Kiesschicht beträchtlich.

So konnte in den Sandproben, die aus der Schicht über dem Kies stammen, überall Kalk nachgewiesen werden, während der Sand unter dem Kies stellenweise kalkhaltig, stellenweise kalkfrei ist.

Die Kalkführung kann also nicht als Kriterium für die Zugehörigkeit der fluviatilen Sande im Elbtal zum Diluvium oder Alluvium angesehen werden.

Der obermiozäne Glimmerton

hat eine reiche und sehr schön erhaltene Fauna geliefert. Während die Arbeiter beim Ausgraben des Schachtes auf der Seite von St. Pauli die großen Stücke eifrig sammelten, ist die Gewinnung der kleinen und kleinsten Fauna Herrn A. Frucht zu verdanken, der große Mengen des Tones schlämmen ließ.

Die Bestimmung der Foraminiferen hat Herr Töchterschullehrer Franke in Dortmund übernommen. Die Bestimmung der übrigen Fossilien hat der Verfasser ausgeführt. Es sind im ganzen 140 Arten festgestellt, das ist im Vergleich zu dem früheren wichtigsten Fundort des Glimmertons bei Langenfelde, von wo Gottsche 163 Arten anführte, ein günstiges Resultat, wenn man bedenkt, daß der Glimmerton des Elbtunnels nur etwa ein halbes Jahr zugänglich war.

Liste der Fossilien des Glimmertons aus dem Elbtunnel.

Die Buchstaben hinter den Fossilnamen bedeuten: ss = sehr selten, s = selten, ns = nicht selten, h = häufig, hh = sehr häufig.

Foraminiferen (nach Franke-Dortmund).

1. *Biloculina clypeata* d'Orb. . . . . . . hh
2. „ *depressa* d'Orb. . . . . . . hh
3. „ *ringens* Lam. . . . . hh
4. „ *lunula* d'Orb. . . . . h
5. *Triloculina circularis* Born. . . . . ss
6. *Quinqueloculina triangularis* d'Orb. . . . . ss
7. *Spiroloculina limbata* d'Orb. . . . . ss
8. *Planispirina celata* Costa . . . . . h
9. *Textularia gramen* d'Orb. . . . . . . hh
10. *Clavulina communis* d'Orb. . . . . . ss
11. *Flabellina oblonga* v. Mstr.[1]) . . . . h
12. *Cristellaria Haueriana* d'Orb. . . ss
13. „ cf. *Josephina* d'Orb. ss
14. „ *(Robulina) cultrata* Mtf. . . . . ns
15. *Cristellaria (Robulina)* cf. *nitidissima* Rss. . . . . ss
16. *Polymorphina cf. problema* d'Orb. (monströs) . . . . ss
17. *Cyclammina placenta* Rss. . . . . . . ns
18. *Truncatulina Dutemplei* d'Orb. . ss
19. „ *Ungeriana* d'Orb. . ns
20. „ *Akneriana* d'Orb. . s
21. „ *lobatula* W. & J. . . ss
22. *Anomalina grosserugosa* Gümbel . h
23. *Pulvinulina Partschiana* d'Orb. . h
24. „ *oblonga* Williamson . s
25. *Orbulina universa* d'Orb. . . . . ns
26. *Nonionina scapha* Ficht. & Moll. hh
27. *Glandulina laevigata* d'Orb . . . . . ss
28. *Sphaeroidina variabilis* Rss. . . . . ss
29. *Marginulina* sp. . . . . ss
30. *Reophax* sp. . . . . ss

Echinodermata.

31. *Spatangus* sp. . . . . ss

Bryozoa.

32. *Lunulites* sp. . . . . s

Lamellibranchiata.

33. *Pecten clavatus* Poli . . . . h
34. „ *Gerardi* Nyst. . . . . s
35. „ *opercularis* L. . . . . s
36. *Anomia* cf. *Goldfussi* Desh. . . . . s
37. *Modiola* cf. *longa* Bronn (Sacco) ss
38. *Nucula Georgiana* Semp. . . . . h
39. *Nucula* sp. s
40. *Arca latesulcata* Nyst. . . . . s
41. „ cf. *saxonica* v. Koen. . . . . . ss
42. *Leda glaberrina* Münst. . . . . s
43. „ cf. *nana* v. Koen. . . . . h
44. *Venericardia bella* Semp. . . . . h
45. *Astarte radiata* Nyst. & Westendorp . . . . h
46. *Isocardia Forchhammeri* Beck . . hh
47. *Erycina ?* cf. *curta* v. Koen. . . . . h
48. *Lucina borealis* L. . . . . ss
49. *Cardium papillosum* Poli . . . . s
50. *Venus multilamellosa* Nyst. . . . . s
51. *Psammobia* sp. . . . . s
52. *Mactra* cf. *trinacria* Semp. . . . . . s
53. *Thracia ventricosa* Phil. . . . . ss
54. *Theredo* sp. . . . . s

Scaphopoda.

55. *Dentalium badense* Partsch . . . . . s
56. „ *mutabile* Döderlein . . h
57. „ *entale* L. . . . . hh
58. *Cadulus subfusiformis* Sars . . . . s

Gastropoda.

59. *Trochus millegranus* Phil. . . . . . . ss
60. *Xenophora testigera* Bronn . . . . . ss
61. *Adeorbis* sp. . . . . ss
62. *Natica plicatula* Bronn . . . . h
63. „ *helicina* Broc. . . . . hh
64. „ *Adleri* Forb. . . . . hh
65. *Assiminea conoidea* v. Koen. . . . . s
66. *Rissoa* cf. *striata* Mont. . . . . ss
67. „ cf. *flexuosa* v. Koen. . . . . ss
68. *Scalaria frondicula* Woods . . . . . ss
69. *Turritella tricarinata* Broc. . . . . h
70. *Turbonilla costellata* Grat. . . . . . s
71. „ sp. . . . . ss
72. „ *terebellum* Phil. . . . . ss
73. „ *pygmaea* Grat. . . . . . ss
74. „ *Neumayri* v. Koen. . . ss
75. *Odontostoma conoïdeum* Broc. . . ss
76. *Eulima subulata* Don. . . . . ss

[1]) Bemerkenswert ist das häufige Vorkommen dieser Spezies des Ober-Oligozäns.

77. *Aporrhais alata* Eichw. . . . . hh
78. *Cassis saburon* Brug. . . . . h
79. *Cassidaria echinophora* L. . . . . . . h
80. *Ficula reticulata* Lam. . . . . h
81. „ *simplex* Beyr. . . . . ss
82. *Buccinopsis Dalei* Sow. . . . . ss
83. *Nassa holsatica* Beyr. . . . . hh
84. „ *Facki* v. Koen. . . . . h
85. „ *turrita* Bors. . . . . s
86. *Murex spinicosta* Bronn . . . . s
87. *Typhis Schlotheimi* Beyr. . . . . h
88. *Trophon Semperi* v. Koen. . . . . . . s
89. *Fusus eximius* Beyr. . . . . hh
90. „ *crispus* Bors. . . . . hh
91. „ *distinctus* Beyr. . . . . h
92. „ *Puggaardi* Beyr. . . . . s
93. „ *tricinctus* Beyr. (var. mit 2 Spiralen) . . . . s
94. *Mitra scrobiculata* Broc. . . . . ss
95. „ *Borsoni* Bell . . . . h
96. *Voluta Bolli* Koch . . . . h
97. *Cancellaria spinifera* Grat. . . . . . s
98. „ *Rothi* Semp. . . . . h
99. „ *subangulata* Wood. . s
100. *Terebra Forchhammeri* Beyr. . . . ss
101. *Pleurotoma intorta* Broc. . . . . . . hh
102. „ *cataphracta* Broc. . . hh
103. „ *rotata* Broc. . . . . hh
104. „ *turricula* Broc. . . . . . hh
105. „ *turricula* var. *laevinseula* v. Koen . . . . s
106. *Pleurotoma porrecta* Wood . . . . . s
107. „ *modiola* Jan. . . . . h
108. *Mangelia Luisae* Semp. . . . . h
109. „ *obtusangula* Broc. . . . . h
110. „ *Roemeri* Phil. . . . . ss
111. „ *maitreja* Semp. . . . . . . ss
112. *Conus antediluvianus* Brug. . . . . hh
113. *Ringicula auriculata* Mén. . . . . . s
114. *Bulla utriculus* Broc. . . . . ss
115. „ sp. . . . . ss
116. „ sp. . . . . ss
117. *Philine* cf. *undulata* v. Koen. . . . ss
118. *Valvatina atlanta* Morch. . . . . h

Crustacea.

119. *Scheerenfragmente* v. Brachyuren s
120. *Balanus* sp. . . . . ss
121. *Cytheridea Mülleri* Münst. . . . . . h
122. *Cytherella compressa* Münst. . . . . s
123. *Cythere* sp. . . . . ss

Pisces.

124. *Lamna* cf. *contortidens* Ag. . . . . s
125. „ *denticulata* Ag. . . . . s
126. „ *cuspidata* Ag. . . . . s
127. *Oxyrhina hastalis* Ag. . . . . s
128. „ *Desori* Ag. . . . . ss
129. *Carcharodon Escheri* Ag. . . . . . . h
130. *Acantias* cf. *radicans* Probst . . . ss
131. *Otolithus (Gadus) elegans* Koken hh
132. „ „ „ var. *sculpta* Kok. . . . . h
133. *Otolithus (Gadus) spectabilis* Kok. h
134. *Otolithus (Merluccius) miocenicus* Kok. . . . . s
135. *Otolithus (Berycidarum) debilis* Kok. . . . . hh
136. *Otolithus (Siena) holsaticus* Kok. ss
137. *Otolithus (? Siena)* sp. . . . . ss
138. Wirbel von *Teleostiern* . . . . s

Mammalia.

139. *Globicephalus Perioticum* . . . . ss
140. Wirbel von *Delphiniden* . . . . s

Die Knochenfunde.

(Tafel II.)

Während des Baues des Elbtunnels wurden in den alluvialen Schichten 14 Knochenteile gefunden, davon 12 im Schacht auf Steinwärder und 2 im Osttunnel. Die Fundstellen der wichtigeren Stücke sind auf dem Profil eingetragen.

In dem Schacht auf Steinwärder wurden folgende Gegenstände gefunden:

Nr.	Gegenstand		Tiefe			
1)	Unterkieferfragment von Hirsch? (ohne Zähne) in		? m	Tiefe		
2)	Unterkieferfragment von Wildschwein (*Sus scrofa* ♀ juv.	„	? „	„		
3)	Rippe (aus dem Schlick)	„	— 2,2 „	„	NN	
4)	Unterkiefer von Bos	„	— 5,8 „	„	„	
5)	bearbeitete Hirschstange (Zwölfender)	„	— 12 „	„	„	
6)	Hirschhornhacke, in der Mitte durchgebrochen	„	— 12 „	„	„	
7)	Ulna	„	— 12 „	„	„	
8)	Hirschhornhacke	„	— 13 „	„	„	
9) 10)	zwei bearbeitete Hirschhornsprossen	„	— 13 „	„	„	
11)	Unterkieferfragment von *Cervus elaphus* (abgerollt)	„	15,5 „	„	„	
12)	Hirschstange (bearbeitet)	„	— 21,5 „	„	„	

Bei den beiden zuerst genannten Stücken ist die Tiefe, aus der sie stammen, nicht festgestellt. Das Unterkieferstück von Wildschwein (2) hat nach dem an den Zähnen haftenden Sande sicher unter dem Elbschlick, also tiefer als — 3 m gelegen. Die Rippe (Nr. 3) stammt aus dem Schlick, alle übrigen Stücke aus den darunter liegenden Sandschichten. Die meisten und wichtigsten Gegenstände haben in der Kiesschicht gelegen, die etwa von — 12 bis — 13 m durchsunken wurde.

Die beiden Hirschhornhacken gehören dem neolithischen Typus an, wie er an der westlichen Ostsee und in Dänemark aus den Ablagerungen der Ancylus- und Litorina-Zeit bekannt geworden ist.

In den Föhrden an der Ostküste Schleswigs sind wiederholt solche Werkzeuge ausgebaggert worden.[1]) Im Jahre 1906 hat Spethmann[2]) Hirschhornäxte aus dem Travetal beschrieben und abgebildet, von denen mehrere „aus einer Tiefe von 10 m, über der eine 2 m mächtige Litorinaablagerung lag, zutage gefördert" wurden. Ebensolche Werkzeuge sind aus den dänischen Kjökkenmöddingern bekannt geworden und in dem Werk: Affalsdynger fra Stenalderen i Danmark[3]) auf Seite 58 und Tafel VII wiedergegeben.

Die erste Hirschhornhacke (Taf. 2, Fig. 1), die in 12 m Tiefe gefunden wurde, ist zerbrochen. Die Länge des Bruchstückes beträgt 19 cm, die Dicke 3,5 bis 4 cm im Durchmesser. Sie gehört allem Anschein nach zu dem von Spethmann l. c. Taf. 1 Fig. 1 abgebildeten Typus und hatte die

[1]) Mestorf, J. 23. Bericht des Museums für vaterländ. Altertümer, Kiel 1904.

[2]) H. Spethmann: Ancylussee und Litorinameer im südwestl. Ostseebecken usw. Mitt. d. Geogr. Ges. u. d. Nat. Mus. Lübeck 1906.

[3]) Von A. P. Madsen, Sophus Müller, C. Neergaard, C. G. J. Petersen, E. Rostrup, K. J. V. Steenstrup, H. Winge. 1900.


2.
3.
1.
6.
4.
5.



Form unserer jetzigen sogen. Radehacke [1]. Da sie am Stielloch in der Mitte durchgebrochen und nur der mit Schneide versehene Teil erhalten ist, dürfte sie ursprünglich etwa doppelt so lang gewesen sein. Sie ist aus dem mittleren Teile einer linken Geweihstange gefertigt. Die Sprosse (Mittelsprosse) ist gerade abgeschnitten und von ihrer Wurzel aus ist ein Loch von 1,4 bis 1,6 cm Durchmesser durch die Stange hindurchgebohrt. Die Schneide ist sehr spitz zugeschärft, schön geglättet und 10,5 cm lang. Das innere lockere Knochengewebe ist an der Schneide herausgewittert oder durch den Gebrauch entfernt.

Die zweite Hacke (Taf. 2, Fig. 2) wurde etwa einen Meter tiefer gefunden als die erste und ist vollständig erhalten. Sie ist aus dem unteren Teil einer linken Geweihstange hergestellt. Die beiden unteren Sprossen an der Rose (Augen- und Eissprossen) sind entfernt und zwischen ihren Ansatzstellen ist 3 cm von dem unteren Ende entfernt ein Loch von 2 cm Durchmesser gebohrt. Die Schneide ist etwas stumpfer als bei der vorigen Hacke und nur 7 cm lang. An der Schneide ist an der Stelle des inneren spongiösen Gewebes ebenfalls durch Verwitterung oder Gebrauch eine Höhlung entstanden. Die Hacke ist 20,5 cm lang und 3,5 bis 4 cm dick.

Die beiden Geweihsprossen (Taf. 2, Fig. 3 und 4), die aus der Tiefe von 13 m unter NN stammen, haben eine Länge von 19,5 und 25 cm. Die längere Sprosse (Fig. 4) läßt erkennen, daß sie nach einigen Einschnitten von dem Geweih abgebrochen ist, ohne weiter verwendet worden zu sein. Die kürzere Sprosse (Fig. 3) ist scheinbar mit einem sägeartigen Instrument gerade abgeschnitten und das Innere ist 13 cm tief ausgehöhlt. Sie hat wahrscheinlich als Trinkbecher gedient.

Die rechte Geweihstange (Taf. 2, Fig. 5) eines starken Zwölfenders, mit vollständiger dreizackiger Krone und Mittelsprosse wurde bei — 12 m unter NN gefunden. Sie ist zwischen Mittel- und Eissprosse dicht oberhalb der letzteren zur Hälfte eingekerbt und so durchgeschnitten, daß von der Einkerbung an eine 11 cm lange Spitze an der Hinterseite der Geweihstange stehen geblieben ist. Das abgeschnittene untere Ende der Stange scheint zur Herstellung einer kurzen Hacke vom Typus der in Fig. 2 wiedergegebenen verwendet worden zu sein.

In der sehr bedeutenden Tiefe von 21,5 m wurde noch die dreizackige Krone einer linken Geweihstange (Taf. 2, Fig. 6) gefunden, die dicht oberhalb der Mittelsprosse mehrfach eingekerbt und abgebrochen worden ist.

Das schwammige, innere Gewebe ist an dieser Bruchstelle angefüllt mit Quarzkörnchen des Sandes, in dem die Stange gelegen hat.

[1] Das ist eine Hacke mit zwei etwa gleich langen mit einer Schneide oder einer Spitze versehenen Enden.

Beim Herausgraben ist die dreizackige Krone unmittelbar unterhalb der Gabelung von der Stange abgebrochen. Auf dieser frischen Bruchfläche erkennt man in den Zellen des lockeren Knochengewebes an einer Stelle blaue Kriställchen von Vivianit und an anderen matte, schwarze, sphaerolithische Kügelchen, die Eisen enthalten und von Salzsäure unter Gasentwicklung aufgelöst wurden, also wahrscheinlich aus Eisenkarbonat bestehen.

Ungefähr derselben Zeit wie die Hirschhornhacken gehören zwei Schädelfragmente an, die in der dünnen Kiesschicht unter dem Schlick im Osttunnel gefunden wurden, als er vom Südschacht aus unter der Stromrinne bereits bis nahe an den Glimmerton vorgerückt war. Beide Schädelteile lagen im oberen Teil der 20—30 cm dicken Kiesschicht und ragten z. T. in den darüberliegenden Schlick hinein.

Das eine Schädelfragment ist das Hinterhaupt eines kleinen Wals *(Orca gladiator)*, der den nördlichen Teil des Atlantischen Ozeans bewohnt.

Das andere ist das Schädeldach eines Menschen, von dem leider das Stirnbein beim Ausgraben zertrümmert worden und verloren gegangen ist. Da aber das Hinterhaupt und die Scheitelbeinknochen vollständig erhalten sind, dürfte die anthropologische Untersuchung, die Herr Dr. Reche freundlichst übernommen hat, einiges Interesse beanspruchen.

Der menschliche Schädel lag in einer Tiefe von — 16,5 m, das Hinterhaupt des Wals in — 15,5 m unter NN.

Ein Profil durch das Elbtal von Hamburg nach Harburg.

(Tafel I.)

Die Aufschlüsse, die der Elbtunnel geschaffen hat, sind leider nicht tief genug, um die Frage nach der Lagerung des Tertiärs unter dem Elbtal zu lösen. Da auch die Bohrungen, die zur Erkundung des Untergrundes vor dem Bau des Elbtunnels in der Elbe niedergebracht wurden, höchstens 3 m unter die Tunnelsohle hinabreichen und keine weiteren Aufschlüsse gebracht haben, so konnte die Frage nur durch im Elbtal niedergebrachte Tiefbohrungen gelöst werden.

Während nach den von Gottsche (s. Untergrund Hamburgs) zusammengestellten Bohrungen die Oberfläche des Tertiärs im Elbtal im allgemeinen sehr tief liegen sollte, ergaben neuere Bohrungen z. T. abweichende Resultate. Daher schien es mir wünschenswert, in der Richtung des Elbtunnels mit Hilfe der verfügbaren Bohrungen ein Profil quer durch das Elbtal von Hamburg nach Harburg zu konstruieren, um der Frage nach der Lagerung des Tertiärs und dem Problem der Entstehung des Elbtales überhaupt näherzukommen. Das Profil wurde nach Norden bis nach dem Zechsteingips von Langenfelde verlängert. Dasselbe Profil von

	Harburg, Palmkernölfabrik Koch & Co.	Harburg, Kautschukwerke Dr. Traun & Söhne	Wilhelmsburg, Wasserwerk, Bohrung I	Neuhof, Verwaltungsgeb. Schleuse, Reiherstieg	Steinwärder, Kaiser-Wilhelm-Hafen	Steinwärder, ehemaliges Schulhaus	St. Pauli, Bernhardstraße, Aktien-Brauerei	Altona, Langenfelderstr. Städt. Bohrung.
Höhe des Terrains	+ ca. 10 m	+ 3 m	+ 1,5 m	+ 1 m	+ 3,2 m	+ 5,0 m	+ 21,5 m	+ 14 m
Entfernung v. d. nächsten Bohrung	1350 m	3250 m	2750 m	1500 m	1400 m	850 m	2350 m	—
Alluvium	+ 10 bis + 0,6 Sand	+ 3 bis + 1,7 Schutt + 1,7 bis − 0,7 Sand − 0,7 bis − 2,2 Torf − 2,2 bis − 10,6 Sand − 10,6 bis − 19,1 grober Sand und Kies	+ 1,5 bis − 0,6 Schlick und Moor − 0,6 bis − 11,6 Sand − 11,6 bis − 24,15 Sand und Kies	+ 1 bis − 4,2 Schlick − 4,2 bis − 13,5 Sand − 13,5 bis − 23,5 Kies − 23,5 bis − 95 feiner Sand, glimmerhaltig	+ 3,2 bis − 4,2 Schlick − 4,2 bis − 13,0 Sand − 13,0 bis − 14,2 Kies	+ 5 bis ? − 24,8 Schlick m. Sand und Kies − 24,8 bis − 25,5 Sand	—	—
Diluvium	—	—	− 24,15 bis − 38,8 Geschiebemergel	− 95 bis − 96,7 Geschiebemergel − 96,7 bis − 99,5 Sand − 99,5 bis − 100,8 Kies	− 14,2 bis − 23 Geschiebemergel	—	+ 21,5 bis + 2,5 Geschiebemergel + 2,5 bis − 5,3 Sand − 5,3 bis − 6 grober Sand	+ 14 bis − 34,3 Geschiebemergel mit Sand- und Kiesbänken
Obermiozän	+ 0,6 bis − 48 Glimmerton	− 19,1 bis ? Glimmerton	− 38,8 bis − 100,5 Glimmerton	− 100,8 bis − 127 Glimmerton	− 23 bis − 52 Glimmerton − 52 bis − 71,2 heller fetter Ton − 71,2 bis − 125,3 Glimmerton	− 25,5 bis − 114 Glimmerton	− 6 bis − 50,5 Glimmerton − 50,5 bis − 76,5 heller fetter Ton − 76,5 bis − 118 Glimmerton	− 34,3 bis − 92,5 Glimmerton
Mittelmiozän	− 48 bis − 56 Glimmersand − 56 bis − 57 Braunkohle − 57 bis − 98 Glimmersand		− 100,5 bis − 105,5 Glimmersand − 105,5 bis − 109,5 Braunkohle − 109,5 bis − 119,5 Sand − 119,5 bis − 124,3 Braunkohle − 124,3 bis − 168,0 f. Glimmersand	− 127 bis − 131 feiner ton. Sand − 131 bis − 142 Glimmersand − 142 bis − 143 Braunkohle − 143 bis − 168,5 grober Quarzsand − 168,5 bis − 172 Braunkohle	− 125,3 bis − 129,3 Glimmersand − 129,3 bis − 157,2 Sand mit Braunk.-Stücken − 157,2 bis − 168 Braunkohle − 168 bis − 221 Glimmersand	114 bis ? toniger Glimmersand	− 118 bis − 129,5 Glimmersand − 129,5 bis − 131 Braunkohle − 131 bis − 159 Sand − 159 bis − 161,3 Braunkohle − 161,3 bis − 175 Sand	− 92,5 bis − 115 ton. Glimmersand − 115 bis − 118,8 Glimmersand − 118,8 bis 122,9 Braunkohle bis − 147 Sand − 147 bis − 148,3 Braunkohle − 148,3 bis − 207,2 Sand
Untermiozän	− 98 bis ? Ton	—	− 168,0 bis − 182,3 Ton	—	− 221 bis ? Ton	—		− 207,2 bis − 251,3 Ton und Sand

Langenfelde bis Wilhelmsburg ohne den südlichen Harburger Teil hat gleichzeitig und unabhängig Dr. W. Wolff, wie er mir mitteilte, für das geologische Meßtischblatt Hamburg hergestellt.

Zu diesem 15 km langen Profil wurden die in der voraufgehenden Tabelle zusammengestellten Bohrungen herangezogen. Da es bei dem Profil im wesentlichen nur darauf ankam, die Grenze der oberen Tertiärhorizonte festzulegen und zu vergleichen, wurden bei den tieferen Bohrungen die Proben unter dem untermiocänen Braunkohlenton nicht mehr berücksichtigt. Die Proben der Bohrungen sind mit Ausnahme der alten Bohrung Steinwärder, ehemaliges Schulhaus, im Mineralogisch-Geologischen Institut in Hamburg vorhanden, daher konnten die bereits früher veröffentlichten Bohrprofile mit der genannten Ausnahme nachgeprüft werden. Es ergaben sich dabei einige Differenzen, die nachfolgend im einzelnen besprochen werden sollen.

Von den angeführten Bohrungen sind vier (Nr. 4, 6, 7 und 8) bereits von C. Gottsche in „Der Untergrund Hamburgs" S. 9 (22) erwähnt unter Nr. 43, 41, 9 und 29. Die von mir angenommene Grenze des Tertiärs stimmt aber nur in einem Falle, bei der Bohrung St. Pauli, Bernhardstraße Aktienbrauerei, mit der Angabe Gottsches überein, während er bei den anderen Bohrungen die Grenze immer wesentlich tiefer angenommen hat.

Die Bohrung Steinwärder, ehemaliges Schulhaus, ist bereits im Jahre 1876 von Wibel [1]) beschrieben worden. Das von ihm wiedergegebene Profil paßt zwar zu der damals herrschenden Anschauung von der tiefen Lage des Tertiärs im Elbtal, scheint aber im Vergleich mit anderen neueren Bohrungen revisionsbedürftig zu sein. Wibel gibt an:

„Bis 21,3 m [2])	Alluvionen, Geschiebesande etc.
von 21,3—22,0 m	Korallensand
22,0—110,5 m	geschiebefreier Ton mit mergl. Zwischenbank und einer 10 m mächtigen Schicht Glimmersandes. (Auf dem Profil 3 Taf. 5 [1]) sind diese Tone mit „U. D. (Unteres Diluvium) = durch Lagerung zweifellos echte unterdiluviale, geschiebefreie, dunkle kalkige Tone" näher bezeichnet. Zusatz des Verfassers.)
110,5—122,0 m	grünliche und aschgraue tonige Glimmersande mit unverkennbaren Bruchstücken von *Nassa bocholtensis* Beyr. etc." [3])

[1]) Wibel und Gottsche: Skizzen und Beiträge zur Geognosie Hamburgs in: Hamburg in naturhist. u. medizin. Beziehung, Festschr. d. 49. Vers. d. D. Naturf. u. Ärzte 1876, p. III.

[2]) Tiefe auf Hamburger Null = —3,54 m unter NN bezogen.

[3]) Die Proben dieser Bohrung sollen teilweise im Institut vorhanden sein, sind aber bis jetzt nicht aufzufinden gewesen und konnten daher nicht nachgeprüft werden.

Da Gottsche dieselbe Bohrung in „Der Untergrund Hamburgs" S. 9 (22) Nr. 41 erwähnt und, die Bestimmung Wibels akzeptierend, die obere Grenze des Tertiärs hier zu — 113,5 NN angibt, lag zunächst kein Grund vor, daran zu zweifeln.

Das Bohrloch ist nur etwa 500 m südlich von der Stelle entfernt, wo das Tertiär im Elbtunnel bei — 20 m (NN) unter dem Alluvium versinkt. Der Höhenunterschied würde also fast 100 m und die Neigung der Oberfläche (bei $\mathrm{tg}\,\varphi = \frac{1}{5}$, $\varphi = 11° 18'$) rund 12° betragen.

Solche Differenzen in der Höhenlage der Tertiär-Oberfläche sind im Untergrunde von Hamburg zwar nichts Außergewöhnliches, aber in einer am Kaiser-Wilhelm-Hafen niedergebrachten großen Tiefbohrung aus dem Jahre 1901 1,4 km südlich von der alten Wibelschen Bohrung wurde die Oberfläche des Glimmertones schon wieder bei — 23 m NN erreicht. Wir hätten demnach ein Profil von 1900 m Länge vor uns, in dem das Tertiär in der Mitte rund 100 m tiefer liegt als an den Enden, während die Mulde mit 90 m mächtigem „unterdiluvialem, dunklem Ton" ausgefüllt wäre.

In anderen Tiefbohrungen ist unter dem diluvialen Ton stets grober nordischer Kies oder eine moränenartige Bildung („tiefster Geschiebemergel" Gottsches) angetroffen worden, von denen hier nichts erwähnt ist.

Die Zweifel an der Bestimmung Wibels wurden zur Gewißheit, als sich unter Bohrnotizen des Mineralogisch-Geologischen Instituts auf einigen Zetteln ein von Gottsche selbst aufgenommenes Profil von der Tiefbohrung am Kaiser-Wilhelm-Hafen vorfand, in dem er, offenbar in Anlehnung an seinen Lehrer Wibel und auf Grund der Vorstellung, daß das Tertiär tief im Elbtal liegen müsse, den oberen Teil des Glimmertons von 26,2 bis 70,2 m (unter Tage) als „dunkle Tone" mit dem Zusatz „U. D." (Unteres Diluvium) bezeichnet und erst bei 70,2 m (U. T.) mit der Bezeichnung „(scheinbar) Mioc. Glimmerton" mit Vorbehalt das Tertiär beginnen läßt.

Nachdem Gottsche aber später durch die unzweifelhaften Miozänfossilien, die in den Proben von 26,2 m an von Dr. W. Wolff durch Schlämmen gefunden wurden, sich von seinem Irrtum überzeugt hatte, hat er auf demselben Zettel das Bohrprofil korrigiert mit der Bemerkung: „In 26,2 beginnt das Miozän!"

Danach unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß die Bestimmung Wibels in dem alten Bohrprofil ebenso irrtümlich ist, wie die ursprüngliche Bezeichnung Gottsches in der neuen Bohrung.

Man darf also unbedenklich Wibels „durch Lagerung zweifellos echte unterdiluviale geschiebefreie dunkle kalkige Tone" als miozänen Glimmerton ansehen.

Wir erhalten dann ein wesentlich einfacheres und verständlicheres Bild von der Lagerung des Tertiärs unter der Elbe.

Bei der vierten Bohrung „Neuhof“ Verwaltungsgebäude setzt Gottsche die obere Grenze des Tertiärs bei — 127,3 m an, während ich sie bei — 100,8 m annehme. Die Bohrprobe von — 100,8 bis 127,3 besteht aus Glimmertonstückchen, denen zwar nordisches Material beigemengt ist. Aber nach meiner Ansicht ist es nur durch das unsaubere Bohrverfahren und durch eine unsorgfältige Entnahme der Probe hineingekommen, denn man kann an einigen Stücken erkennen, daß der nordische Kies nur außen anhaftet, während das Innere nichts davon enthält. Ich nehme deshalb von — 100,8 bis — 127,3 Glimmerton an.

Die achte Bohrung der Tabelle ist die städtische Bohrung in der Langenfelderstrasse in Altona, welche Gottsche l. c. unter Nr. 29 erwähnt. Sie ist später von Koert [1]) und Wolff bearbeitet und von Gagel [2]) nach beiden Bearbeitern veröffentlicht worden.

Koert und Wolff weichen in ihrer Auffassung über die höheren Schichten voneinander ab.

Koert gibt in dieser Bohrung an:

48,3—106,5 m	obermiozäner mariner Glimmerton
106,5—132,8 m	mittelmiozäne tonige Glimmersande mit mariner Fauna

Wolffs Auffassung ist folgende:

48,3— 80,4 m	obermiozäner mariner Glimmerton	disloziert
80,4— 81,4 m	Glimmersand, tonig	
81,4—106,5 m	Lokalmoräne mit nordischem Material	
106,5—132,6 m	konchylienführende Sande (Konchylien abgerollt, auf sekundärer Lagerstätte).	

Sie dürfte sich aber dadurch erklären, daß die von ihm untersuchten Proben verunreinigt waren, wie die von der Bohrung Neuhof (Nr. 1). Nach den im Mineralogisch-Geologischen Institut in Hamburg aufbewahrten Bohrproben schließe ich mich, wie es Wolff inzwischen auch getan hat, der Auffassung Koerts an. Danach liegt in der Bohrung Langenfelderstraße in Altona, deren Terrainhöhe + 14 m beträgt, von — 34 bis — 92 m unter NN Glimmerton.

Außer den für das Profil verwendeten Bohrungen seien noch zwei in der Nähe liegende Bohrungen erwähnt. Die erste ist ca. 800 m westlich von Nr. 7 bei der Bavaria-Brauerei in der Hochstraße in Altona (bei Gottsche l. c. Nr. 30) niedergebracht und hat den Glimmerton von

[1]) Jahrbuch d. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt 1907, XXVIII, p. 748 f.

[2]) C. Gagel: Die Braunkohlenformation in der Provinz Schleswig-Holstein, in G. Klein: Handbuch für den Deutschen Braunkohlenbergbau.

Gagel hat auf Seite 164, scheinbar ohne es zu merken, ein und dieselbe Bohrung zweimal angeführt, einmal nach der Bearbeitung von Koert unter Nr. 1, das andere Mal nach Wolff unter Nr. 3, obwohl die Tiefenangaben bei beiden Bearbeitungen übereinstimmen und nur ganz unwesentliche Differenzen in der Bezeichnung und Abgrenzung der Schichten der Braunkohlenformation vorhanden sind.

— 20,7 bis — 103 m unter NN angetroffen. Die zweite ist die von Gottsche l. c. unter Nr. 27 erwähnte Bohrung beim Elektrizitätswerk in der Lagerstraße, St. Pauli (ehemal. Zollvereinsniederlage). Nach den im Mineralogisch-Geologischen Institut aufbewahrten Bohrproben ist in der Bohrung von — 20 bis — 30 m unter Geschiebemergel graubrauner, sehr sandiger und von — 30 bis — 60 typischer dunkelbrauner Glimmerton durchbohrt worden. Die Probe von — 60 bis — 60,6 enthält einen hellgrauen kalkfreien (!) Ton mit gelblichgrauen Kalkbrocken, die wahrscheinlich von einer Kalkbank oder einer Konkretion herrühren. Da nach Gottsche das Tertiär bei — 63,5 m beginnt, wäre es möglich, daß er diese Schicht für diluvial angesehen hat. Die Differenz von 3 m in der Tiefenangabe würde sich dadurch erklären, daß die Höhe des Terrains verschieden angenommen ist. Es liegt aber kein Grund vor, die Tertiäroberfläche erst bei — 60,6 m anzunehmen, da der Ton von — 30 bis — 60 kein nordisches Material enthält und ebenso wie der Ton aus — 60,6 bis — 115 m Tiefe typischer Glimmerton ist. Von — 115 bis — 115,4 ist ein weißlich-grauer, lockerer, kreidiger Kalk durchbohrt, der auf Glimmersand liegt. Solch eine Schicht dürfte an der unteren Grenze des Obermiozäns noch nicht bekannt sein.

Wie aus den Bohrprofilen ersichtlich ist, tritt in den Bohrungen Kaiser-Wilhelm-Hafen, Aktien-Brauerei, Bernhardstraße und Elektrizitätswerk, Lagerstraße, in dem Glimmerton ein heller Ton auf, der zwar in seiner Mächtigkeit (18,8 m, 26 m und 0,6 m) sehr wechselt, aber ungefähr ein bestimmtes Niveau einhält. Da auch in anderen neueren Bohrungen ungefähr im gleichen Niveau ein heller Ton angetroffen worden ist, hat diese Schicht zweifellos eine stratigraphische Bedeutung. Der Glimmerton wird durch sie in eine untere und eine obere Abteilung geteilt.

Aus dem Profil ergibt sich, daß das Miocän unter dem Elbtal in einer ganz flachen Mulde liegt. Von der Mitte des Elbtales unter Neuhof bis nach Harburg steigt die Unterfläche des Glimmertons von — 127 m bis — 48 m an. Weiter südlich von Harburg scheint der Glimmerton ganz zu fehlen, denn in Westerhof b. Tötensen (+ 90 m) ist nach Koert[1]) unter 42 m Diluvium bei + 48 m bereits „Quarzglimmersand" des Miozäns, der stratigraphisch unter den Glimmerton gehört, angetroffen worden.

Im Untergrunde des westl. Hamburgs, Altonas und des angrenzenden Elbtales nördlich von Neuhof liegt die untere Grenze des Glimmertons in einer Tiefe von 90 bis 130 m unter NN und bildet eine nahezu ebene Fläche, die nach Süden und Osten ein sanftes Gefälle besitzt. In dem Profil scheint die Fläche nur unter dem Geestrand bezw. unter dem Elb-

[1]) Jahrbuch d. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt 1907, XVIII, p. 749 f.

tunnel eine ganz schwache Biegung zu haben. Unter Neuhof und Steinwärder liegt sie fast horizontal (Neigung ca. 1 : 1000), während sie unter St. Pauli und Altona nach Norden oder Nordwesten gegen den Gips von Langenfelde hin schwach ansteigt (etwa 1 : 100).

Diese Neigung ist so gering, daß sie primär sein kann und wir keine tektonischen Ursachen dafür annehmen brauchen, denn es ist sehr wahrscheinlich, daß der als dyadisch angesehene Langenfelder Gips im Miozänmeere eine Untiefe oder Insel gebildet hat, in deren Umgebung der Glimmerton auf einer schwach geneigten Fläche abgelagert wurde. Dennoch wäre es übereilt, in der flachen Lagerung des Glimmertons unter dem Elbtal und seinen Geesträndern einen Beweis gegen tektonische Veränderungen des vordiluvialen Untergrundes von Hamburg überhaupt sehen zu wollen. Dazu ist das untersuchte Gebiet viel zu klein und sind die Bohrungen zu weit voneinander entfernt.

Daß vielmehr nach dem Miocän in der Hamburger Gegend bedeutende Schollenbewegungen stattgefunden haben, beweisen die Aufragungen der senonen Kreide — bei Hemmoor ist Miozän gegen Ober-Senon verworfen —, sowie die ungleichmäßige Tiefenlage der Tertiärstufen an anderen Stellen. So schreibt z. B. Wolff, der für die geologische Spezialkartierung die Hamburger Bohrungen bearbeitet hat, in seiner Arbeit: Der Untergrund von Bremen[1]): „Dort (in der Hamburger Gegend) zeigt die Unterkante des Glimmertons Niveaudifferenzen von mehr als 100 m, die nicht durch glaziale Pressung der betreffenden Vorkommen hervorgerufen sind, sondern tektonische Ursachen haben müssen." Von diesen „postmiozänen Bodenbewegungen" scheint aber der Untergrund des westlichen Hamburgs, Altonas und des angrenzenden Elbtales nach den angeführten Lagerungsverhältnissen nicht oder doch nur in ganz geringem Maße berührt worden zu sein.

Die Oberfläche des Glimmertons ist dagegen sehr uneben. Unter dem Geestrand von St. Pauli und unter dem Heiligengeistfeld steigt sie sehr hoch empor, stellenweise bis dicht unter Normal-Null, während sie nach einer Absenkung im Elbtunnel von ca. 20 m unter Steinwärder in weiter Ausdehnung fast horizontal in — 23 bis — 25 m Tiefe liegt und vom Kaiser-Wilhelm-Hafen bis Neuhof von — 23 auf — 100 m abfällt. Da die beiden Bohrungen 1500 m voneinander entfernt sind, ist der Abfall der Oberfläche verhältnismäßig schwach. Er beträgt rund 1 m auf 20 m oder etwa 3°.

Unter Wilhelmsburg hebt sich die Oberfläche des Glimmertons wieder bis auf — 40 m empor und steigt nach Harburg zu weiter an, so daß sie unter dem Harburger Hafen (Bohrung Kautschuk-Werke) bei — 19 m und beim Harburger Hauptbahnhof unter dem Geestrande (Palmkernölfabrik Koch & Co.) bei + 0,6 m angetroffen wurde.

[1]) Zeitschrift der D. G. Ges., Bd. 61, 1909, Monatsbericht, p. 356.

In den Bohrungen Wilhelmsburg I, Neuhof und Kaiser-Wilhelm-Hafen liegt über dem Tertiär Diluvium in Form von Geschiebemergel, Sand und Kies. Ob der Geschiebemergel in der Bohrung Neuhof in — 95 m Tiefe mit dem Geschiebemergel der beiden Nachbarbohrungen zusammengehört, wie es auf dem Profil dargestellt ist, läßt sich wegen der wenigen Bohrungen bis jetzt nicht mit Bestimmtheit sagen. Es ist aber wahrscheinlich, da unter Neuhof ein höherer Geschiebemergel nicht mehr vorhanden ist und über den 70 m mächtigen Sanden in — 23,5 m Kies und Sand des Alluviums folgen. Die 100 m tiefe und höchstens 3,5—4 km breite Einsenkung im Glimmerton in der Mitte des Elbtales scheint also mit Diluvium ausgekleidet zu sein, dessen Mächtigkeit in der Tiefe der Rinne am geringsten (5 m) ist. Die Rinne ist erfüllt mit 70 m mächtigen feinen glimmerartigen Sanden, deren Stellung einstweilen fraglich bleibt (eine Erklärung wird unten versucht werden).

Zu beiden Seiten der Rinne dehnen sich in — 20 bis — 25 m Tiefe zwei plateauartige Terrassen, bestehend aus Tertiär, das zum Teil von Geschiebemergel bedeckt ist, unter den Alluvionen aus.

Nur unter dem Kaiser-Wilhelm-Hafen ragt der Geschiebemergel bis — 14 m auf. Hier scheint eine Zeitlang eine Insel von Diluvium im Elbtal vorhanden gewesen zu sein. Auf den beiden Terrassen und über den 70 m mächtigen Sanden unter Neuhof liegen grobe Sande und Kiese, deren obere Grenze im Elbtal fast allgemein bei — 10 bis — 12 m liegt.

Über dem groben Sand und Kies folgt feiner Sand in einer Mächtigkeit von 5—10 m. Dieser wird von der jüngsten Bildung, dem Schlick, der stellenweise marine Muscheln enthält, überlagert. Unter dem Schlick findet sich häufig in 3—6 m Tiefe autochtoner Torf eingeschaltet. So ist bei den großen Ausschachtungen für den neuen Hafen auf Waltershof unter 3—4 m Schlick 2—3 m Torf aufgeschlossen worden.

Zusammenfassung,

ein Beitrag zur Geschichte des unteren Elbtales.

Nach den Aufschlüssen des Elbtunnels und der tiefen Bohrungen können wir uns folgendes Bild von der Geschichte des Elbtales bei Hamburg entwerfen. Die tiefen Erosionsrinnen im Tertiär wurden durch fluvioglaziale und diluviale Meeresablagerungen [1]) ausgefüllt und das Inlandeis rückte über unser Gebiet hinweg [2]). Während der Abschmelz-

[1]) S. den Abschnitt in Wolffs „Untergrund von Bremen“ über das Diluvialprofil in den tiefen Rinnen. Z. d. D. g. G. 61, 1909, Monatsber. p. 361.

[2]) Die Frage, ob eine oder zwei Vereisungen des Gebietes stattgefunden haben, soll hier nicht erörtert werden. Jedenfalls ist nur eine einzige Vereisung sicher nachweisbar.

periode hat der Eisrand längere Zeit in der Hamburger Gegend gelegen und hat Endmoränen aufgeschüttet, die z. T. den Unterlauf der Elbe beeinflußt haben. Einen solchen Endmoränenzug repräsentieren die Schwarzen Berge [1]) bei Harburg mit Höhen über 100 m, die als Fortsetzung eines Endmoränenzuges aus der Lüneburger Heide von Süden nach Norden ziehen und im rechten Winkel auf das Elbtal stoßen, so daß der Eisrand damals quer zum unteren Elbtal gelegen haben muß. Ihre nördliche Fortsetzung auf der anderen Seite der Elbe dürfte in den diluvialen Höhen der Gegend von Blankenese zu suchen sein, die im Bauersberg zwischen Blankenese und Rissen 91,8 m Höhe erreichen. In der Tat gewähren uns die Aufschlüsse auf beiden Seiten der Elbe, einerseits die großen Sand- und Kiesgruben bei Neugraben und andererseits die Kiesgruben bei Rissen und Bahrenfeld [2]), im großen ganzen dasselbe Bild: mächtige Aufschüttungen von Sanden und Kiesen, die in Steinanhäufungen übergehen, häufig in sehr gestörter Lagerung, gefaltet und gestaucht, und dazwischen wieder Partien von Grundmoräne als Geschiebelehm oder -mergel. Solche Bildungen können nur am Rande des Eises entstanden sein, wo infolge wiederholter Schwankungen die fluvioglazialen Ablagerungen immer wieder gestaucht und mit echten Glazialbildungen gemischt wurden. Auf die Schwankungen des Eisrandes ist es auch zurückzuführen, daß an manchen Stellen, besonders in den tiefen präglazialen Rinnen, mehrere (bis zu 5) Geschiebemergelbänke mit Zwischenschichten von Sand und Kies durch Bohrungen angetroffen sind, während an anderen Stellen nur eine Grundmoräne vorhanden ist. Ob jemals eine Verbindung zwischen der Endmoräne der „Schwarzen Berge“ und derjenigen von Blankenese bestanden hat, ist fraglich. Wahrscheinlicher ist, daß infolge einer alten präglazialen Depression, welche der Einsenkung im Glimmerton unter Neuhof entspricht, auch am Rande des Inlandeises hier eine solche vorhanden war, in welcher die Schmelzwässer abgeflossen sind und die Ablagerung von Gletscherschutt, also die Entstehung eines Endmoränenwalles quer über das Elbtal hinweg, verhindert haben. Als der Eisrand von den Höhen der Lüneburger Heide zurückgewichen war, blieb er unmittelbar nördlich des Elbtales wieder eine Zeitlang stationär. Diesem Stadium gehört der Endmoränenzug am Geestrand von Lauenburg bis Geesthacht und Hohenhorn an, den Gagel [3]) zuerst beschrieben hat. Als seine westliche Fortsetzung sieht er die Blankeneser Höhen an. Dieser

[1]) vgl. Koert: Erläuterungen zu Blatt Harburg (Geol. Spezialkarte von Preußen, Liefrg. 155) p. 4 u. 5.

[2]) Von Bahrenfeld erwähnt Gottsche auch Blockpackungen. S. Untergrund Hamburgs, p. 4 (17).

[3]) Über die südl. u. westl. Verbreitung der oberen Grundmoräne in Lauenburg Z. d. D. G. G., 57, 1905, Monatsber. s. 434.

Auffassung kann ich mich nicht anschließen, da die Verbindung der Blankeneser Endmoräne mit den Schwarzen Bergen näherliegend ist. Die Fortsetzung dürfte vielmehr zwischen Wandsbek und Ahrensburg zu suchen sein.

Die Ablagerungen, die in den großen Sandgruben am Geestrand bei Holtenklinke bei Bergedorf aufgeschlossen sind, zeigen dieselben Verhältnisse wie die bei Neugraben und Rissen. Dem Endmoränenzuge von Geesthacht dürfte die Hauptursache für den Verlauf des Elbtales von Lauenburg bis Hamburg zuzuschreiben sein.

Von der Zeit an, als sich der Eisrand in das Gebiet nördlich der Elbe zurückgezogen hatte, bis zum Zurückweichen in das Ostseebecken und zum Durchbruch der Oder durch die große uckermärkisch-neumärkische Endmoräne bei Oderberg, war das untere Elbtal die Abflußrinne der gesamten Schmelzwässer des norddeutschen Inlandeises.

Das Land lag in jener Zeit noch wesentlich höher als jetzt. Damals dürfte die 95 m tiefe Rinne unter Neuhof in der Mitte des Elbtales als Schmelzwasserrinne gedient haben.

Während einer langsamen Senkung, die vielleicht in die Spätglazial- und Yoldiazeit der Ostsee zu verlegen ist, wurde diese tiefe Rinne allmählich mit den 70 m mächtigen feinen Sanden ausgefüllt. Die Geestränder, welche damals die tiefe Rinne begrenzten, lagen etwa beim Kaiser-Wilhelm-Hafen resp. beim Wasserwerk von Wilhelmsburg, d. h. der nördliche Geestrand ca. 2 km südlich und der südliche Geestrand ca. 3 km nördlich vom jetzigen.

Während einer sehr langen Stillstandslage des Landes, welche etwa der Ancyluszeit der Ostsee entsprechen mag, wurden die Geestränder zurückgedrängt, das Tal nach beiden Seiten erweitert und die Terrassen in 20—25 m Tiefe zu beiden Seiten der Rinne geschaffen. Der äußere Teil des Endmoränenzuges von Lauenburg bis Geesthacht dürfte damals zum Teil wieder zerstört worden sein. Südlich von Bergedorf scheint, wie Herr Professor Gürich mir freundlichst mitteilte, nach den Bohrungen auch eine Terrasse in ca. 20 m Tiefe vorhanden zu sein.

Während der späteren Senkung, der Litorinasenkung, ging die Zerstörung der Geestränder und der diluvialen Inseln im Elbtal weiter, und es wurden dabei die Sande und Kiese abgelagert, die im Elbtunnel die Artefakte geliefert haben.

Der unter dem Kaiser-Wilhelm-Hafen bis zu — 15 m aufragende Geschiebemergel scheint damals eine Insel gebildet zu haben, die allmählich der Zerstörung durch den Strom anheimfiel. Denn 1 km westlich, also stromabwärts von der Bohrung Kaiser-Wilhelm-Hafen, ist bei den Baggerungen bei der neuen Vulkanwerft auf dem Roß in derselben Tiefe ein Lager von Kies und Steinen angetroffen worden, das neben allen möglichen nordischen Geschieben auch Gerölle von Schreibkreide enthielt. Die Größe mancher

Geschiebe sowie die Beimengung von fast faustgroßen Kreidegeröllen sprechen dafür, daß die Steine nicht weit transportiert, sondern in der Nähe aus der zerstörten Geschiebemergelinsel unter dem Kaiser-Wilhelm-Hafen ausgewaschen sind. Glazialschrammen waren an den Geschieben nicht zu beobachten.

In der gleichen Tiefe liegt unter dem ganzen Elbtal Kies und grober Sand, wie die Aufschlüsse des Elbtunnels und die Bohrungen ergeben haben. Es handelt sich also um eine durchgehende Schicht, deren Entstehung nur auf die Auswaschung und Abtragung von Diluvium zurückzuführen und nach den prähistorischen Funden im Elbtunnel etwa in dem Anfang der Litorinazeit zu verlegen ist.

In dieselbe Zeit fällt auch die Entstehung der im Elbtunnel angetroffenen Böschung des Glimmertons. Sie ist die Resultierende aus der Senkung und der Abtragung des Geestrandes, der in jener Zeit noch ca. 200 m vor dem jetzigen gelegen hat.

Die Zurückdrängung des Geestrandes bis zu seiner jetzigen Lage fällt in die Zeit der Schlickablagerung, d. h. etwa seit dem Ende der Litorinasenkung bis in die Jetztzeit.

Die Litorinasenkung, welche die ca. 25 m mächtigen Aufschüttungen im Elbtal veranlaßt hat, ist nicht auf die Küstengebiete beschränkt geblieben, sondern hat wahrscheinlich ganz Norddeutschland betroffen und gibt sich zu erkennen durch die Aufhöhung und Versumpfung großer Teile der norddeutschen Flußtäler, durch die Entstehung der Brüche an der Elbe, Havel, Spree, Oder usw.

Die feinen Sande über der Kiesschicht mit den Artefakten deuten schon im Vergleich mit den gröberen Sanden darunter eine langsamere Strömung und ein geringeres Gefälle der Elbe und damit eine tiefere Lage des Landes, als vorher, an.

In die Zeit der Aufschüttung der Sande im Elbtal fällt auch die Entstehung der Dünen, die das ganze untere Elbtal besonders auf der Nordwestseite von oberhalb Wittenberge bis an die Mündung begleiten. Die Winde trockneten die Flußsande und führten das feinere Material in der Talniederung und bis auf den Geestrand hinauf zu Dünenhügeln zusammen. Solche Sanddünen finden wir sehr schön entwickelt bei Geesthacht, Boberg, Wedel, Holm, Ütersen und bei Itzehoe.

Die Tatsache, daß im Elbtal alluviale Flußablagerungen bis zu einer Tiefe von 25 m unter NN vorhanden sind, beweist, daß die Senkung zur Litorinazeit mindestens 25 m betragen hat. Sie ist aber wahrscheinlich noch wesentlich größer gewesen. Wenn wir bedenken, daß die Elbe zunächst das Diluvium und z. T. noch die tertiäre Unterlage bis zu einer Linie, die jetzt über 25 m tief liegt, erodiert hat und zunächst neben feinkörnigem auch Sande von gröberem Korn abgesetzt hat, so dürfen wir

den Betrag der Senkung unbedenklich zu mehr als 30, ja bis 40 m annehmen.

Gagel[1]) hat sich zwar zu der Annahme berechtigt geglaubt, daß die Senkungen im Mündungsgebiete der Elbe „2,5 bis höchstens 7 m betragen haben können". Er stützt sich dabei auf Zeise, der als Mächtigkeit des Alluviums bei Brunsbüttel 20 bis 22 m angibt[2]), und auf Gottsche, der für Hamburg 9 bis 14 m erwähnt[3]). Zunächst vermag ich nicht einzusehen, wie Gagel bei dieser Mächtigkeit des Alluviums zu der Annahme kommt, daß die Senkung 2,5 bis höchstens 7 m betragen habe. Ich würde daraus allein schon auf eine Senkung von mindestens 22 m schließen. Dazu kommt, daß Gottsche zwar schon einen Teil des Sandes unter dem Marschklei zum Alluvium rechnet, aber, wie die geologischen Ergebnisse des Elbtunnels gezeigt haben, bei weitem nicht genug. Zeise dagegen läßt das Diluvium gleich unter dem Marschklei beginnen. Nach seinen drei Bohrprofilen dürften entsprechend den alluvialen Sanden bei Hamburg mindestens die 6 bis 9 m mächtigen „feinen, weißen" bezw. „reinen" Sande in die Litorinasenkung, also zum Alluvium gehören. Die somit nachgewiesene größte Mächtigkeit des Alluviums von 31 m bei Brunsbüttel braucht aber noch nicht das Maximum überhaupt darzustellen. Es ist vielmehr wahrscheinlich, daß mit den wenigen bis jetzt bekannten Bohrungen an der Elbmündung die tiefsten festländischen Alluvialschichten, die den unteren fluviatilen Sanden des Alluviums bei Hamburg entsprechen, noch nicht aufgeschlossen sind. So beweisen auch die unvollständigen Aufschlüsse bei Brunsbüttel eine Senkung von mehr als 30 m.

In den neueren Bohrungen bei Cuxhaven, deren Profile Herr Professor Gürich mir freundlichst zur Verfügung stellte, ergab sich eine Mächtigkeit des alluvialen Marschkleis mit *Cardium edule* von 16 m und in einer älteren Bohrung sogar von 22 m.

Unter diesen Meeresbildungen folgen erst Sande, die z. T. mit den fluviatilen Sanden des Alluviums bei Hamburg zu parallelisieren sind.

Eine weitere Stütze liefert uns das Relief des Nordseebodens außerhalb der Elbmündung. Auf den Seekarten ist in der Fortsetzung der Elbmündung unmittelbar südlich von Helgoland eine breite Rinne, die sich durch die Tiefenlinien zu erkennen gibt, bis halbwegs zur Doggerbank in WNW.-Richtung zu verfolgen. Am weitesten dringt die 30 m-Kurve schleifenförmig nach der Elbmündung vor. Aber selbst die 40 m-Kurve läßt noch eine stark ausgeprägte Schleife in derselben Richtung erkennen. Diese untermeerische Rinne ist nichts anderes als die versunkene Fort-

---

[1]) Gagel: Die sogen. Ancylus-Hebung u. die Litorina-Senkung an der deutschen Ostseeküste, Jahrb. d. K. Pr. Geol. L.-A. 1910, XXXI, B. 1, p. 226.

[2]) Zeise: Geologisches vom Kaiser-Wilhelm-Kanal, ebenda 1902, XXIII, p. 172.

[3]) Gottsche: Der Untergrund Hamburgs, p. 2 (15).

setzung des Elbtales. Wir kommen also auch auf diesem Wege zu der Annahme, daß die Elbmündung in der Postglazialzeit mehr als 30 m, vielleicht sogar 40 m, tief unter dem Spiegel des Meeres gesunken ist. Und wir sind nach den früheren Betrachtungen berechtigt, wenn nicht die ganze, so doch den größten Teil dieser Senkung auf die Litorinasenkung zurückzuführen.

Bei diesen Berechnungen sind die mächtigen fluviatilen und marinen Ablagerungen, die in der Alluvialzeit im versunkenen Teil des Elbtales sicher ebenso stattgefunden haben, wie bei Hamburg, Brunsbüttel und Cuxhaven, noch gar nicht mitgerechnet.

Wenn die große Senkung an der ganzen Unterelbe bis in die Nordsee hinein zu erkennen ist, müssen wir auch für Helgoland dieselbe Senkung annehmen. Die Ansicht von einer postglazialen Senkung der Insel Helgoland ist schon 1900 von Haas[1]) und besonders 1903 von Wolff[2]) ausgesprochen worden. Aber den Ausführungen Wolffs ist alsbald von Koert[3]) entschieden widersprochen worden, so daß wir uns damit zunächst beschäftigen müssen, obwohl neuerdings auch Brohm[4]) Argumente für eine postglaziale Senkung der Insel vorgebracht hat.

Koert behauptet, daß der Töck[5]), ein schiefriger toniger Torf mit Süßwasserkonchylien, aus dem Grunde des Nordhafens aus 5 bis 11 m Tiefe, den Wolff für alluvial hält, diluvialen Alters sei, und stützt seine Annahme damit, daß auf dem „sehr zähen und stark zusammengepreßten Töck" nordische Geschiebe liegen, „welche noch Reste der ursprünglichen Diluvialbedeckung sein mögen". Dazu ist zu bemerken, daß neben dem festen Töck lockerer tonig-sandiger Torf vorkommt, der dieselben Süßwasserkonchylien enthält und in den festen Töck übergeht. Außer diesen kommt noch ein Kalksinter mit derselben Fauna vor.

Wenn die Süßwasserablagerungen im Nordhafen prä- oder interglazial wären und das Eis darüber hinweg gegangen wäre, dann müßte diese dünne Schicht, wenn sie stark zusammengepreßt sein soll, auch gestaucht und gefaltet sein. Davon ist aber an den vielen großen Stücken, die es von dem Töck gibt, nichts zu merken.

Besonders in dem Torf, aber auch in dem festen Töck kann man neben Bruchstücken zahlreiche ganze Schalen von Bythinia, Valvata und

[1]) Haas: Die deutsche Nordseeküste, Monogr. z. Erdk.

[2]) Wolff: Geol. Beobachtg. auf Helgoland Z. d. g. G. 55, 1903, Monatsber., p. 115.

[3]) Koert: Bemerkg. z. d. Vortrage des Herrn W. Wolff, Über einige geol. Beob. a. Helgoland, Z. d. g. G. 56, 1904, Briefl. Mittlg., p. 13.

[4]) Brohm: Helgoland in Geschichte und Sage, 1907.

[5]) Mit „Töck" bezeichnet der Helgoländer einen dunklen Schiefer. Er unterscheidet aber nicht zwischen dem grauen Schieferton der unteren Kreide und dem graubraunen tonig-torfigen Schiefer des Quartärs. Leider ist die Bezeichnung „Töck" für beide Gesteine in die wissenschaftliche Literatur übergegangen.

Planorbis-Arten beobachten, die nicht ausgefüllt sind und trotzdem keine Spur von Verdrückung zeigen. Es ist also weder Stauchung noch Zusammenpressung nachweisbar. Danach scheint es mir unwahrscheinlich, daß der Töck etwa durch Eisdruck oder früher darüber lagernde, abgetragene Schichten „stark zusammengepreßt“ ist. Die Festigkeit des schiefrigen Töcks möchte ich nicht auf Zusammendrückung, sondern auf die sehr reichlichen tonigen Beimengungen zurückführen.

Die nordischen Geschiebe, die Koert auf der Töckbank im Nordhafen dredschte, können nicht als „Reste der ursprünglichen Diluvialbedeckung“ angesehen werden. Führt doch Koert selbst nach Heincke[1]) einen „schönen Beleg“ für die Transportkraft selbst des tieferen Wassers der Nordsee an: „Nach ihm kann man aus 10 und mehr Meter Tiefe allseitig mit Pflanzenrinden, Bryozoen und Serpeln bedeckte Steine im Gewicht bis zu 2 kg und darüber herausholen und hat darin den Beweis dafür, daß diese Steine wiederholt von der Gewalt des bewegten Wassers umgewendet sein müssen“ (Koert). Die nordischen Geschiebe können also nachträglich hinaufgerollt sein.

Die Fauna und die bis jetzt bekannte Flora des Töck können die Altersfrage, ob diluvial oder alluvial, nicht entscheiden. Da aber die Gründe, die für ein diluviales Alter angeführt wurden, nicht stichhaltig sind, so steht nichts im Wege, die quartären Süßwasserschichten im Nordhafen von Helgoland mit Wolff für alluvial zu halten und in ihnen einen weiteren Beweis für die Litorina-Senkung zu sehen, zumal da sie mit vielen anderen Beobachtungen an der Nordseeküste in Einklang stehen.

Ein Bild von der sukzessiven Zerstörung der Trias-Kreide-Insel Helgoland durch die Meeresbrandung während der Senkung geben uns die Terrassen in dem untermeerischen Sockel der Insel, auf die Brohm[2]) aufmerksam gemacht hat. Er unterscheidet drei Terrassen, eine bei 0—1 m unter Niedrigwasser, eine zweite bei ca. 10 m und eine dritte bei 16—20 m. Außer diesen kann man an der Hand der Seekarte und mit Hilfe von Profilen noch einige kleinere Terrassen konstatieren, z. B. bei ca. 13 m, 15—16 m und 25 m, die aber nicht so ausgedehnt sind, wie die drei von Brohm angeführten. Diese Terrassen könnten nicht so deutlich erhalten geblieben sein, wenn sie präglazial wären und das Eis darüber hinweggegangen wäre. Sie stehen in vollem Einklang mit den vorher angeführten Tatsachen und liefern einen Beweis dafür, daß der Senkungsprozeß nicht gleichmäßig von statten gegangen ist, sondern mehrfach unterbrochen wurde.

Mit dem Fortschreiten der Litorinasenkung rückte das Meer über das feste Land vor, indem es die Küste und die Elbmündung immer weiter zurückdrängte. In dieser Zeit begann an der Unterelbe die Ablagerung

[1]) Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, N. F. 1, S. 139.

[2]) Brohm: Helgoland in Geschichte und Sage 1907 p. 37 und 38.

von Schlick und die vorher von der Elbe abgesetzten Sande, die das Material für die Bildung der Dünen geliefert hatten, wurden mit den feinsten Sinkstoffen des Flußwassers überdeckt, so daß die Dünenbildung wohl im wesentlichen in der Litorinazeit ihren Abschluß gefunden hat[1]).

Als die Senkung ihr tiefstes Ausmaß erreicht hatte, bildete das jetzige untere Elbtal zwischen den Geesträndern bis Hamburg hinauf eine Meeresbucht und trotz der Einmündung des großen Stromes hatte das Wasser bei Hamburg noch einen solchen Salzgehalt, daß *Cardium edule* und *Tellina baltica*[2]) darin leben konnten. Mit dem allmählichen Vordringen des Meeres steht es in Einklang, daß die marinen Alluvial-Schichten von Hamburg nach der Elbmündung hin an Mächtigkeit zunehmen[3]).

Ein Teil des während der Litorinasenkung an das Meer verloren gegangenen Gebietes ist erst ganz allmählich durch die Schlickablagerung der Elbe dem Lande wiedergewonnen worden. Die großen Mengen von feinen Sinkstoffen, die die Elbe als Flußtrübe in ihren gelben Fluten dem Meere zuführt, fallen im wesentlichen schon in dem Gebiete nieder, wo sich Fluß- und Seewasser mischen, und zwar hauptsächlich während der Stauzeit[4]).

So hat die Elbe seit der Litorinazeit bis in die geschichtliche Zeit hinein die flache Bucht mit Schlick von einer Mächtigkeit bis zu 10 und 20 m wieder ausgefüllt und das Meer bis zu seinem jetzigen Stande zurückgedrängt.

[1]) Vgl. Wolff: Der Untergrund Bremens, Z. d. Geol. Ges. 61, 1909, Monatsber. p. 365.

[2]) S. o. p. 8.

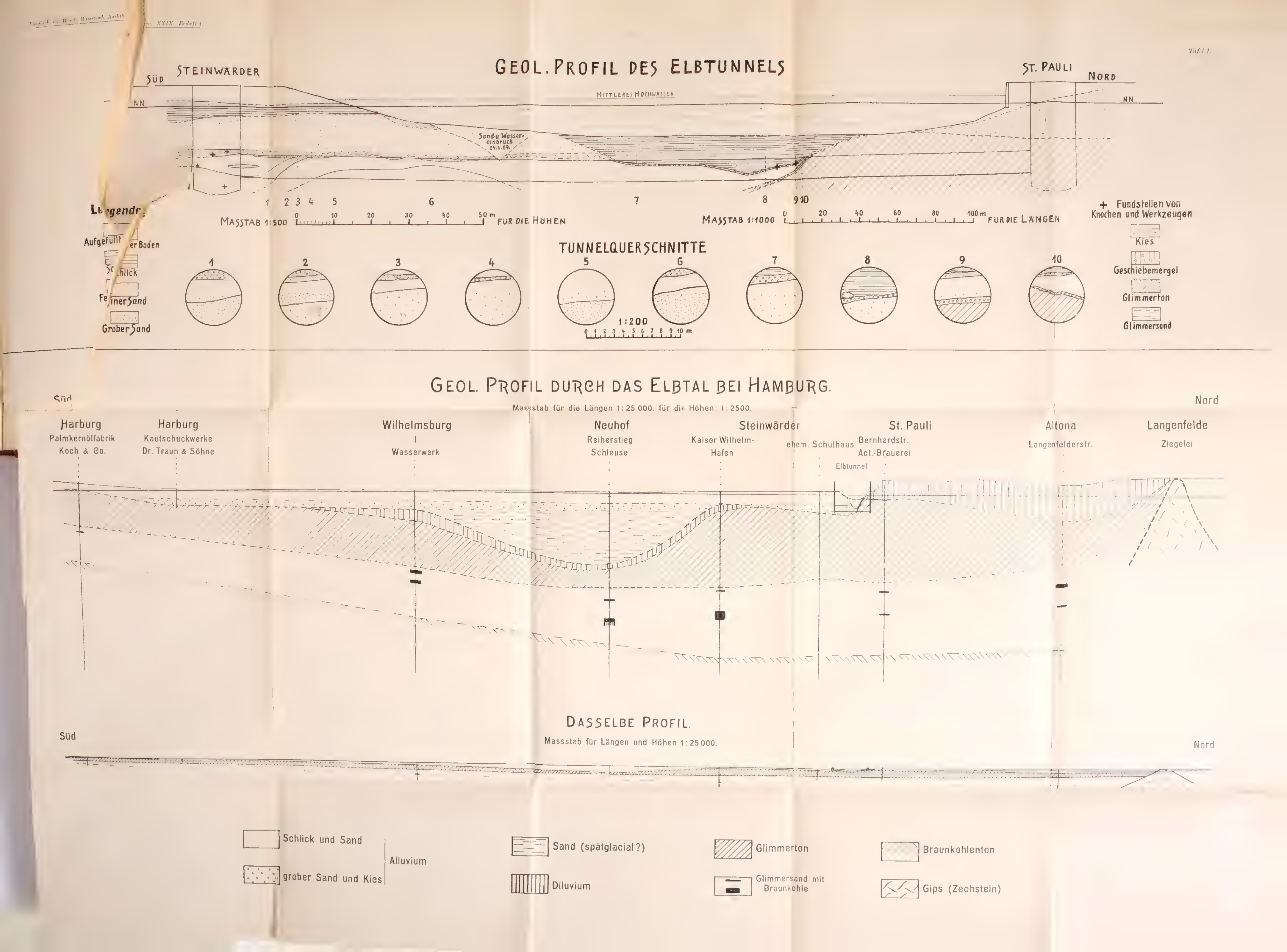
[3]) S. Gottsche: Untergrund Hamburgs, p. 2. (15).

[4]) S. Schucht: Das Wasser u. seine Sedimente im Flutgebiet der Elbe, Jahrb. d. K. Pr. G. L.-A. XXV, 1904, p. 444.

Eingegangen am 1. März 1912.







Tafel I.
GEOL. PROFIL DES ELBTUNNELS
SÜD
STEINWÄRDER
ST. PAULI
NORD
MITTLERES HOCHWASSER
NN
Sand-u. Wasser-einbruch 24.6.09.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
MASSTAB 1:500
FÜR DIE HÖHEN
MASSTAB 1:1000
FÜR DIE LÄNGEN
+ Fundstellen von Knochen und Werkzeugen
Legende
Aufgefüllter Boden
Schlick
Feiner Sand
Grober Sand
Kies
Geschiebemergel
Glimmerton
Glimmersand
TUNNELQUERSCHNITTE
1:200
GEOL. PROFIL DURCH DAS ELBTAL BEI HAMBURG.
Massstab für die Längen 1:25 000, für die Höhen: 1:2500.
Süd
Nord
Harburg
Palmkernölfabrik Koch & Co.
Harburg
Kautschuckwerke Dr. Traun & Söhne
Wilhelmsburg
I
Wasserwerk
Neuhof
Reiherstieg Schleuse
Steinwärder
Kaiser Wilhelm-Hafen
ehem. Schulhaus
Elbtunnel
St. Pauli
Bernhardstr.
Act.-Brauerei
Altona
Langenfelderstr.
Langenfelde
Ziegelei
DASSELBE PROFIL.
Massstab für Längen und Höhen 1:25 000.
Süd
Nord
Schlick und Sand
grober Sand und Kies
Alluvium
Sand (spätglacial?)
Diluvium
Glimmerton
Glimmersand mit Braunkohle
Braunkohlenton
Gips (Zechstein)



Gryposuchus Jessei,

ein neues schmalschnauziges Krokodil aus den jüngeren Ablagerungen des oberen Amazonas-Gebietes.

Von *G. Gürich.*

Mit zwei Tafeln.

Fundort.

Durch Herrn Wilhelm Jesse, der im oberen Purus-Gebiete Kautschuk einkaufte, gelangte von dort das Schnauzenende eines gavialähnlichen Krokodils im Sommer 1910 in das Hamburger Mineralogisch-Geologische Institut. Die Eingeborenen hatten das schwere Stück als Türverschluß benutzt. Der Fundort liegt nach dem Finder am Rio Pauynim unter 8° südlicher Breite; es ist dies ein Nebenfluß des Rio Purus. Es ist interessant, daß Gottsche 1902 durch Stegelmann Krokodilzähne aus der „Nachbarschaft" (200 km) dieses Punktes erhalten hatte vom Rio Jurupary, einem Nebenflusse des Embira, der dem nächstoberen südlichen Nebenfluß des Amazonas, dem Juruá, zuströmt. Diese Krokodilzähne haben 62 mm Kronenhöhe, 40 mm größte Breite und 32 mm größte Dicke. Die Zähne des von Jesse erhaltenen Kiefers, obwohl stattlich genug, sind kaum halb so groß gewesen als diese Riesenzähne. Die bereits von Gottsche in litt. angenommene Zugehörigkeit zu den Krokodilen dürfte kaum zu bezweifeln sein. Die Zähne sind also noch größer als die von Allport[1]) abgebildeten und bei Agassiz-Hartt[2]) beschriebenen Krokodilzähne aus der Kreide von Bahia. Übrigens gestattet die von Agassiz gegebene genaue Beschreibung leicht die Unterschiede festzustellen.

Eine nähere Beschreibung dieser Zähne soll hier nicht gegeben werden.

Beschreibung des Kiefers.

Das Schnauzenende ist unverletzt und reicht so weit nach hinten, daß es links 12, rechts 13 Zahnalveolen insgesamt umfaßt. Die Knochenoberfläche ist gut erhalten, die Alveolarränder sind scharf. Die Zähne selbst sind verloren, nur in zwei Alveolen befinden sich noch die Zahn-

[1]) Quart. Journal XVI, 1800, Taf. 16, Fig. 1a.

[2]) Geology and Physic. Geography of Brazil. Ch. Fred. Hartt in Agassiz, Scientific Results of a Journey in Brazil by L. Agassiz, 1870, Seite 356.

stümpfe. Die Poren der Knochenmasse sind ganz, und die Hohlräume des Schädels großenteils erfüllt von dichtem Eisenkarbonat. Dadurch erhält das Stück eine bedeutende Festigkeit und ein hohes Gewicht. Das Gaumendach ist ein wenig eingedrückt. Die Bruchränder verlaufen längs der Innenseite der Zahnreihen, vertiefen sich nach vorn bis auf 7 mm und vereinigen sich bogenförmig unmittelbar vor dem ersten Maxillarzahn, wo die Einschnürung der Schnauze beginnt. Auch auf der Oberseite ist hinten die linke Hälfte um einen ähnlichen Betrag gegen den Außensaum und gegen die rechte Hälfte verschoben; die Breite der Nasenbeine erscheint dadurch verringert.

Das vordere Schnauzenende ist septarienartig von einigen feinen Sprüngen durchsetzt; diese setzen strahlenartig in die Ausfüllungsmasse des Nasenloches und einiger vorderer Alveolen hinein; sie sind mit einer Gangmasse aus Schwefelkies und Brauneisen erfüllt.

Der Umriß ist dadurch ausgezeichnet, daß das vordere Schnauzenende löffelförmig verbreitert ist und stark vorspringt, indem nach hinten zwischen dem 4. und 5. Zahn eine kräftige Einschnürung folgt. Vom 5. Zahne aus divergieren die Umrißlinien nach hinten nur sehr wenig; man muß allerdings berücksichtigen, daß die rechte Seite infolge der Verdrückung etwas schmaler geworden ist; die linke Seite aber mag wohl etwas gezerrt sein, jedoch in geringerem Maße. Die obere Begrenzung des Schädeldaches ist flach gewölbt, die untere mehr eben. Die Alveolenebene bildet mit der Gaumenebene einen sehr stumpfen Winkel und steigt flach nach außen an. Die Unterseite des Schnauzenteils zwischen dem 3. und 5. Zahne ist quergewölbt, indem der 4. Zahn an der Seite der Schnauze etwas in die Höhe steigt. Das Schnauzenende selbst mit dem Nasenloche ist kräftig aufgewölbt. Die Nähte sind zumeist wohl erkennbar, da das die Oberfläche teilweise bedeckende harte Gestein durch Präparation entfernt werden konnte. Deutlich ist die Naht zwischen Oberkiefer und Zwischenkiefer sowohl auf der Außenseite wie auf der Gaumenseite zu verfolgen. Kurz vor dem 5. Zahne, also in der hinteren Begrenzung der seitlichen Einschnürung der Schnauze, verläuft diese Naht sowohl nach der Oberseite wie nach der Unterseite bogenförmig nach hinten; auf der Unterseite greift sie stark rückwärts, an zwei Zähnen vorüber, bis sie in der Höhe des hinteren Randes des 6. Zahnes der Gesamtreihe die mediane Naht trifft. Die beiderseitigen Nähte bilden also hier einen nach hinten gerichteten Winkel miteinander.

Auf der Oberseite nähern sich die beiden Nähte nach rückwärts anfangs bis zum Vorderrande des 2. Maxillarzahnes einander stark, laufen dann ziemlich parallel und bilden zum Schlusse einen schmaler werdenden Zipfel, der etwa in der Höhe des Hinterrandes des 4. Maxillarzahnes in einer sehr zackigen, 8 mm breiten Quernaht endet. Hier schließen sich

die Nasenbeine an, deren Grenzen anfangs wegen der oben besprochenen Verdrückung nicht sehr deutlich sind. Gegen hinten treten die Mittelnaht und die beiderseitigen Grenznähte der schmalen Nasenbeine deutlich hervor; nach vorn, bis zu dem Fazialzipfel des Zwischenkiefers, wird das Verhältnis undeutlich; die Mediannaht scheint sich zu gabeln; man sieht nur zwei Nähte, als ob die beiden Nasenbeine unsymmetrisch wären und nur der rechte Knochen überdies durch eine Quernaht geteilt bis zum Zwischenkiefer reichte. Inwieweit die Verquetschung hierbei beteiligt ist, kann ich nicht erkennen. Eine ähnliche Unsymmetrie zeigt der mir vorliegende Schädel von *Mecistops cataphractus:* auch hier ist das eine Nasenbein durch eine Quernaht geteilt.

Das große Nasenloch unseres Bruchstückes ist gerundet; die Vorderseite ist schwach abgestutzt, es erscheint demnach quergestreckt in der Richtung der beiden stärksten Zähne, der 2. der Reihe jederseits. Auf der Unterseite fällt ein großer Foramen incisivum in der Höhe der vorderen Hälfte der 2. Zähne und ein großes Gefäßloch an der hinteren Hälfte dieser Zähne selbst auf.

Von den Zähnen kommen vier jederseits auf den Zwischenkiefer. Aus den Alveolen ergeben sich die Größenverhältnisse der Zähne. Am stärksten ist 2, dann folgen 1, ferner 5, 3—6; am kleinsten ist 4. Zähne 6—13 waren ziemlich gleich groß.

Auch die Richtung der Zähne ist verschieden: 1 ist nach unten gerichtet, 2 am stärksten nach außen, die übrigen mehr nach unten, sehr wenig nach außen. Für die Unterkieferzähne klafft zwischen dem 1. und 2. Zwischenkieferzahn eine breite Ausbuchtung des Schnauzenrandes. Eine flache Ausbuchtung bildet die Einschnürung zwischen dem 4. Zwischenkieferzahn und dem ersten Maxillarzahn. Zwischen 2 und 3 des Intermaxillars und zwischen 3 und 4 Intermaxillar entstehen durch das Hervortreten der Alveolenränder flache Ausbuchtungen. Ähnliche Ausbuchtungen mit flachem Boden treten zwischen den ersten drei Maxillarzähnen auf. Weiter hinten bildet sich an der Außenseite dieser Ausbuchtung ein flacher Wulst, so daß eine Grube für den Unterkieferzahn entsteht. An unserm Exemplar ist die Symmetrie zwischen rechts und links nicht vollständig, indem diese Gruben rechts weniger deutlich ausgeprägt sind.

Die Alveolen sind nicht kreisrund sondern ein wenig querlänglich.

Hinten außen neben der dritten rechten Maxillaralveole erscheint die kleinere Alveole eines Nebenzahnes.

Zum Vergleiche mit der vorliegenden Form betrachte man zunächst die lebenden Krokodile. John Edw. Gray gibt in den Transact. of the Zool. Society of London, Vol. VI, 1896, Seite 125, Tafel 31—34, eine Synopsis der lebenden Crocodiliden, teilt sie in drei Familien: *Gavialidae, Crocodilidae* und *Alligatoridae.* Er rechnet *Tomistoma* zu den Gavialiden,

obgleich die Charakterisierung der Gattung in die Diagnose der Familie *Crocodilidae* hineinpaßt; es ist also *Tomistoma* zunächst zu den Crocodiliden zu rechnen. Daß *Tomistoma* nicht zu den Gavialiden, sondern zu den Crocodiliden zu stellen ist, hat bereits Falconer erkannt. Palaeontol. Mem. and Notes. Herausgegeben von Charles Murchison 1868. Band 1, p. 357. Von den, mit *Tomistoma,* 8 Gattungen der Crocodiliden interessieren uns hier nur die schlankköpfigen Arten. *Molinia intermedia, Mecistops cataphractus* und *Tomistoma Schlegelii.* Von den beiden letztgenannten konnte je ein Schädel verglichen werden. Ein guter *Tomistoma*-Schädel befindet sich im hiesigen Naturhistorischen Museum und ein Schädel von *Mecistops* lieferte mir die hiesige Firma Umlauff. Bei *Mecistops* liegen die Unterschiede von unserem Brasilianer, abgesehen von der Form der Grenze, zwischen Nasenbein und Zwischenkiefer in dem immerhin mehr dreieckigem Umrisse des Schädels und in der Anordnung der Hauptzähne. Bei *M. intermedia* werden dieselben Unterschiede unserer Art gegenüber größer.

Anders ist das Verhältnis zu *Tomistoma,* dem unsere Art in bezug auf die Breitenzunahme des Schädelumrisses nach hinten am nächsten steht.

Fossile Formen.

Zum Vergleich können folgende Arten teils wegen der systematischen Stellung, teils wegen der geographischen Verbreitung herangezogen werden.

Pliocän	*Rhamphosuchus crassidens,* Falconer u. Cautley von Sivalik[1])	Pampas-Formationen
Unteres Miocän	*Gavialosuchus Eggenburgensis,* Kail u. Toula[2])	Nr. 1 { *? Leptorhamphups* / *? Oxydontosaurus* } Ameghino
Oberes Eocän	*Tomistoma gavialoides*[3]), *Crocod. articeps,* Andrews Fayûm[4])	Guanaritische Formation (Ameghino)
Mittleres Eocän	*Tomistoma africanum,* Andrews[5])	*Notosuchus*[6]) *Cynodontosuchus*[7]) { Ameghino } breit-schnauzig

Cautley in:

[1]) Hugh Falconers Palaeontol. Mem. and Notes, herausgegeben von Charles Murchison, 1868, Bd. I, Seite 344.

[2]) Denkschr. d. Kais. Ak. d. Wiss. Math. Naturw. Kl., 50. Bd., 1885, 2. Abt., Seite 299, Tafel 1 und 2.

[3]), [4]), [5]) Charles William Andrews, Descript. Catalogue of the Vertebr. of the Fayûm, London 1906, Seite 261 u. f., Taf. XXII u. XXIII.

[6]), [7]) A. Smith Woodward: Observations an Ameghinos, Notes on the Geology and the Palaeontology of Argentina. Geol. Magazine 1897. Seite 20.

Obere Kreide,	*„Thoracosaurus“ macrochynchus* bei Koken[1])	—
—	*Gavialis macrorhynchus* Blainville[2])	
—	*Thoracosaurus neocesariensis* De Kay[3])	—

Des Vergleiches halber seien die umstehend folgenden Maße angeführt.

Die Untersuchung der systematischen Zugehörigkeit des vorliegenden Bruchstückes macht große Schwierigkeit, die einmal in der fragmentarischen Natur des Stückes liegt, dann darin, daß nur wenig bekannte fossile Formen gerade eben das Schnauzenende in vergleichbarer Erhaltung zeigen. Es liegt wohl eine Reihe von Arten und von Gattungsnamen vor, aber die Namen beziehen sich selten auf Oberkiefer, oft auf Unterkiefer oder nur Wirbel. Besonders schwierig ist der Vergleich mit amerikanischen Formen, von denen vielfach nicht einmal Abbildungen vorliegen. Von großem Interesse ist es, daß sich im Mittel- und Obereozän des Fayûm in Ägypten, (Charles William Andrews, A descriptiv Catalogue of the Tertiary Vertebrata of the Fayûm, London 1906, Seite 261 u. f.) mehrere Arten von *Tomistoma* und ein schmalschnauziges Krokodil gefunden haben; aus dem Mitteleocän *Tomistoma africanum,* aus dem Obereozän *Tomistoma gavialoides* und *Crocodilus articeps. Crocodilus articeps* steht dem Habitus nach *Mecistops cataphractus* und *Molinia intermedia* wohl nahe, die schwache Ausbildung aber der Schnauzenausbreitung unterscheidet ihn von beiden. Es soll hier nicht näher auf die Beziehungen der Fayûm-Arten zu den lebenden Formen eingegangen werden. *Tomistoma gavialoides* ist besser bekannt. Die Art unterscheidet sich, wie schon Andrews hervorgehoben hat, wesentlich von *Tomistoma Schlegelii* durch die scharfen Winkel, den die Postfrontalbeine vorn außen bilden, indem die Schläfengruben in fast rechtem Winkel zu den Augenhöhlen umbiegen, während bei *Tomistoma Schlegelii* Augenhöhlen und Schläfengruben vielmehr in gerader Richtung liegen. Es muß infolgedessen *Tomistoma gavialoides* ein dem Artennamen entsprechendes Aussehen gehabt haben. Zu einem Vergleiche mit unserer amerikanischen Art eignet sich der von Andrews abgebildete Schädel, Tafel 33, Fig. 3, nicht so wohl, weil das Schnauzenende verletzt ist; jedenfalls sieht man, daß das Schnauzenende nicht so wesentlich verbreitert ist wie bei unserer Art; dann enthält die Prämaxille wie bei *Crocodilus champsoides* und bei *Gavialosuchus Eggenburgensis* fünf Zähne jederseits, unsere Art hat nur vier. Der 4. und der 5. Zahn sind am stärksten, bei

[1]) Koken, Zeitschr. d. D. g. G. Bd. 40, 1888, Seite 754, Tafel 32.

[2]) Gervais, Zool. et Paléontologie françaises, 2. Ausg., 1859, Taf. 59, Fig. 18.

[3]) Leidy: Smithonian Contributions to Knowledge. Vol. 14, 1865, Taf. I.

	Gryposuchus Jessei cm	*Gav. Eggenburgensis* cm	*Tom. Schlegelii* cm	*Tom. gavialoides* cm	*Mec. cataphractus* cm
Länge bis zum Hinterrande der 13. Alveole	39,5	44	33	30,4	30
Gesamtlänge bis zum Condylus	—	73 [2])	66	63	55
Größte Breite des Schnauzenendes	13,2	8,6	7,5	6,4	7,3
Breite in der Einschnürung	8	5,8	5,2	4,1	4,2
Verhältnis von Länge zur Breite der Schnauze	1 : 1	2 : 1	3 : 2	8 : 7	7 : 6
Breite am 1. Maxillarzahn	10,8	7,4	6,5	5,2	4,8
Verhältnis dieser Breite zur Einschnürung	1,35 : 1	1,28 : 1	1,25 : 1	1,27 : 1	1,14 : 1
Breite am 8. Maxillarzahn	11,8 [1])	9,8	8,2	6,4	7,6
Verhältnis der Breiten am 8. und 1. Maxillarzahn	1,1 : 1	1,33 : 1	1,27 : 1	1,2 : 1	1,6 : 1
Länge des Zwischenkiefers oben in der Mittellinie	25,3	17	22,5	12,8	9,6
(größte Länge)	(25,3)	(31,2)	(23)	(20,8)	(13,1)
Länge des Zwischenkiefers unten	19,3	20,2	12,7	—	10,7
(größte Länge)	(19,8)	(20,8)	(16,7)	—	11,4
Nasenlochlänge	4,92	4,2	3,8	?	3,3
Nasenlochbreite	6,18	4,6	3,5	?	3,3

[1]) Korrigiert. [2]) Schätzungsweise.

Alveolenbreite quer zur Längsachse	*Gryposuchus Jessei* cm	*Gav. Eggenburgensis* cm	*Tom. Schlegelii* cm	*Mec. cataphractus* cm
Zwischenkiefer 1	2,05	—	1,4	0,75
„ 2	2,46	—	1,3	1,00
„ 3	1,75	1,3	1,45	1,28
„ 4	1,2	1,3	0,9	0,84
„ 5	—	1,2	—	—
Oberkiefer 1	1,8	1,3	1,00	0,7
„ 2	1,75	1,3	1,09	0,64
„ 3	1,64	1,2	1,1	0,8
„ 4	1,59	1,3	1,2	0,9
„ 5	1,6	1,3	1,75	1,16
„ 6	1,59	—	1,15	0,9
„ 7	1,54	—	1,2	0,9
„ 8	1,55	—	1,25	0,9
„ 9	—	—	1,25	usw.
—	—	—	1,35	—
—	—	—	1,58	—

unserer Art der 2. und der 1. Auch bei dem älteren *Tomistoma africanum* sind fünf Zähne vorhanden. Die Anordnung der Zähne, die Form des Nasenloches ist anders, die Schnauzenverbreiterung ist geringer; die Lage der Nähte ist bei der letzteren Art nicht bekannt, es läßt sich also auch mit dieser ägyptischen Art ein Vergleich nicht durchführen. Es geht also aus diesem ägyptischen Vorkommen hervor, daß Krokodilformen, die zwischen den eigentlichen Krokodiliden und den Gavialiden stehen, eine weite geologische und geographische Verbreitung hatten.

Von den Siwalik Hills beschreibt Cautley in dem oben erwähnten Buche von Falconer, p. 344, mehrere Formen, die großenteils zu breitschnauzigen Krokodilen gehören. Auf Tafel 29, Fig. 1 wird das Schnauzenende eines großen Krokodiles abgebildet und als *Leptorhynchus crassidens* beschrieben, Seite 297 und 355. Bei Lydekker, Cat. of the foss. Rept. Brit. Mus., Teil I, Seite 71 wird dieselbe Art als *Rhamphosuchus* bezeichnet, zu den Gavialiden gestellt und mit *Thoracosaurus* zusammen zu den longirostren Krokodilen gerechnet, obwohl das Verhältnis zwischen Nasenbein und Zwischenkiefer nicht einwandfrei festgelegt ist. Es heißt „praemaxillae apperently separated from the nasals". Nach der Bezahnung allein zu urteilen scheint *Rhamphosuchus* ein Gavialide mit Anklängen an die Krokodiliden darzustellen.

Im folgenden soll ein Vergleich mit den wichtigeren bekannten Formen im einzelnen durchgeführt werden.

1. Umriß (Figur 1). Gerade die Schnauzenenden sind bei den größeren Schädelfragmenten mehr oder weniger verletzt; dazu kommt, daß einige Zeichnungen in den älteren Veröffentlichungen stark verkleinert sind, dadurch stellt sich eine Unsicherheit ein, die sich aus einer Unzuverlässigkeit der Zeichnung ergibt. Eine starke Verbreiterung des Schnauzenendes ist bei *Tomistoma* ungewöhnlich, bei *Mecistops* und *Molinia* vorhanden und bei Gavial besonders ausgeprägt. Unsere Form steht also darin Gavial am nächsten. Von der Einschnürung aus nach hinten verläuft die Schnauzenbegrenzung bei Gavial aber in parallelen Rändern, bei *Gr. Jessei* bilden diese Ränder einen spitzen Winkel, spitzer als bei *Tomistoma,* viel spitzer als bei *Mecistops.* Ähnlich ist dagegen das Verhalten bei *G. Eggenburgensis, G. macrorhynchus* bei Gervais und dem Maastrichter Krokodil bei Koken. Bei *Tomistoma* tritt eine eben noch erkennbare Wangenverbreiterung in der Mitte der Maxille auf, die bei den drei letztgenannten Formen fehlt — ebenso wie sie bei unserer Form fehlt, bei den eigentlichen Krokodiliden aber in verstärktem Maße auftritt.

2. Nähte. Die nach hinten gerichtete Gesichtsnaht des Zwischenkiefers greift am meisten nach hinten bei den *Tomistoma*-Arten und bei *G. Eggenburgensis,* nämlich bis über den 5. Oberkieferzahn hinaus, auch bei *G. macrorhynchus,* Gerv., reicht die Naht so weit. Bei den erst-

genannten Arten greifen aber die beiderseitigen Nähte in Form eines schmalen Zipfels schwalbenschwanzartig unweit der Mittellinie soweit nach hinten; in der Mitte selbst greifen die schmalen Nasenbeine nach vorn. Nur in der Zeichnung bei Gervais fehlt dieser Zipfel des Nasenbeines; die Zwischenkiefernaht erreicht ihren fernsten Punkt in der Mittellinie selbst; ebenso ist dies der Fall bei *Gs. Jessei.* Es erinnert dies Verhalten an Gavial (Texttafel, Fig. 3 b).

Ähnlich verhält es sich mit der Gaumennaht des Zwischenkiefers. Bei *T. Schlegelii* und *G. Eggenburgensis* reichen die beiderseitigen Zipfel bis hinter den 1. oder selbst bis zum 2. Oberkieferzahn, während ein medianer Zipfel des Oberkiefers dazwischen nach vorn ragt. Bei unserer Form ist auch auf der Unterseite dieser Zipfel des Zwischenkiefers ungeteilt. Ich darf wohl annehmen, daß es bei *G. macrorhynchus* (ich meine immer die Art von Mont Aimé) ebenso ist und ebenso bei Gavial. Bei dem Maastrichter Exemplar muß das Schnauzenende eben an dieser Naht abgebrochen sein; man sieht in der Abbildung keine Spur davon; dadurch erscheint dieser Schädel verhältnismäßig länger als die übrigen Formen.

3. Zähne. Zunächst kommt die Stellung der Zähne in Betracht. Bei allen lebenden Formen sind die Maxillarzähne senkrecht nach unten gerichtet, bei unserer Form ebenso wie bei dem Krokodil von Maastricht stehen sie auf einer nach außen ansteigenden Kaufläche, so daß die Zähne einfach schräg nach außen gerichtet sein müssen. Bei *G. Eggenburgensis* ist diese Eigentümlichkeit nicht bei der ganzen Zahnreihe deutlich.

Für die Artenunterscheidung ist der Unterschied der Heterodontie wichtig. Der stärkste Schnauzenzahn bei *Tomistoma* ist der 3., bei *M. cataphractus* ebenfalls, ebenso bei *C. intermedius;* bei den fossilen Formen ist das nicht immer deutlich. Bei unserer Art ist der 2. Zwischenkieferzahn der bei weitem größte; er muß auch nach der Richtung der Alveole zu urteilen etwas nach außen geragt haben. Die beiden vorderen Zwischenkieferzähne entsprachen in Haltung den gleichen Zähnen bei *Tomistoma*, waren aber stärker. Der 3. Zwischenkieferzahn bei unserer Art ist unverhältnismäßig schwach, wie es bei keiner Art sonst bekannt ist. Die geringe Stärke des letzten Zwischenkieferzahnes stimmt mit allen lebenden Formen überein. Bei den lebenden Krokodiliden ebenso bei *Crocodilus champsoides* aus dem englischen Eozän treten die stärksten Zähne 1. an der Schnauze, 2. etwa an 5. Stelle in der Maxille und dann noch weiter hinten etwa an 10., 11. Stelle auf. Auch die einzelnen Zähne der Schnauze selbst können verschiedenartige Stärke haben. Dadurch wird die Wangenverbreiterung beziehungsweise werden die Einschnürungen des Schädelumrisses und der Schnauze bedingt. Der Hauptunterschied in der Bezahnung unseres Exemplares im Gegensatz zu den lebenden

Arten liegt darin, daß der vorderste Maxillarzahn der stärkste ist, während die dahinter folgenden Zähne ungefähr gleich stark sind.

Während die lebenden Arten in der Maxille gewissermaßen zwei Kulminationspunkte der Zahnbildung haben, einen im vorderen Drittel und einen im hinteren Drittel, hat unsere Art diesen Kulminationspunkt am vorderen Ende. Es läßt sich nicht leugnen, daß diese Ausbildungsweise der Zähne und zugleich die Richtung der Backzähne einen gavialartigen Charakter darstellen.

4. Zahngruben. Mit den an Gavial erinnernden Zügen stimmt auch eine weitere Eigentümlichkeit dieser älteren Formen im Gegensatz zu den eigentlichen Krokodiliden überein. Bei *Tomistoma Schlegelii* und den übrigen lebenden Arten liegen zwischen den Zähnen scharf ausgeprägte Gruben zur Aufnahme der Unterkieferzähne. Solche Gruben sind bei den besprochenen fossilen Formen nicht entwickelt, es sind nur flache Ausbuchtungen des Kieferrandes vorhanden. Nur gegen hinten (vergl. Seite 61) sind bei unserem Exemplar flache Gruben angedeutet.

Zu keinem sicheren Resultat gelangt man bei der Untersuchung des vorderen Schnauzenendes. Bei *Tomistoma* wie bei *Mecistops* müßten Durchbohrungen zwischen dem 1. und 2. Intermaxillarzahn vorhanden sein, in die die Unterkieferzähne hineinragen.

Die mir vorliegenden Schädel lassen nur tiefe Ausbuchtungen des Schnauzenrandes erkennen, ohne daß man feststellen könnte, ob noch ein Knochensteg diese Ausbuchtung außen umschlossen hat. Jedenfalls ist dieser Knochensteg nur sehr dünn gewesen. Bei unserem Exemplar sind die Ausbuchtungen zwischen dem 1. und 2. Intermaxillarzahn sehr groß. Es scheint mir aber das Tier im lebenden Zustande nur eine Ausbuchtung des Schnauzenrandes, nicht aber eine Durchbohrung des Schnauzendaches gehabt zu haben. Ich möchte aus den oben angegebenen Gründen auf dieses Merkmal kein allzugroßes Gewicht legen. Kleine Unregelmäßigkeiten und Unsymmetrien in der Bezahnung scheinen bei Krokodilen nicht selten zu sein.

Die Zwischenräume zwischen den Oberkieferzähnen sind bei unserem Exemplar zumeist schmäler als die einschließenden Alveolen, etwa ähnlich wie bei *Tomistoma Schlegelii* und bei *Mecistops;* bei *G. Eggenburgensis* und dem Maastrichter Krokodil sind diese Abstände größer, ein Umstand, der sicher seine biologische Bedeutung hat.

Was nun die systematische Stellung unseres Fundes anlangt, so ist ohne weiteres klar, daß es sich weder um eine Form der Gavialidae noch der eigentlichen Crocodilidae handelt, daß von den lebenden Formen vielmehr *Tomistoma* am nächsten stehen dürfte.

Daß an Teleosauridae nicht zu denken ist, braucht erst nicht hervorgehoben zu werden. Eine genauere Stellungnahme macht Schwierigkeiten

in Anbetracht der geringen Anzahl vergleichbarer Fossilfunde von der Kreide bis zur Jetztzeit. Es ist von vornherein wahrscheinlich, daß in Frankreich und in Amerika oder sonst wo isoliert gefundene Exemplare spezifisch und sogar generisch verschieden sind, und daß Funde aus verschiedenen Zeiten ebenso voneinander verschieden sein werden.

Koken hat in seiner immer wieder zu erwähnenden Arbeit (Z. d. D. g. G. 40, 1888, Seite 754) sein Maastrichter Exemplar mit dem dem Alter nach sehr nahe stehenden *Gav. macrorhynchus* bei Gervais a. a. O. zu derselben Art gerechnet. Die Übereinstimmung ist groß, der abweichende Erhaltungszustand läßt aber doch wohl eine genauere Identifizierung kaum zu. Generisch mögen die Formen zusammengehören. Wenn Koken aber diese beiden Formen zu der Gattung *Thoracosaurus* stellt, so scheint mir dies weniger gesichert zu sein. Leidy vergleicht zwar selbst a. a. O. *Thor. Neocesariensis* de Kay mit Blainvilles' *G. macrorh.* Man betrachte aber zunächst die Umrisse. Ich habe von allen Figuren die Umrißlinien gezeichnet und für bestimmte Längenstrecken der Schädel den Breitenanwachswinkel gemessen. Man erhält so vergleichbare Werte, die aber doch nicht exakt genug sind, um hier wiedergegeben zu werden. Es soll hier nur hervorgehoben werden, daß die stärkste Breitenzunahme bei *G. macrorh.* wie bei *Th. neoc.* in der Tat gleichartig zu beiden Seiten der Augenhöhlen liegt, daß nach hinten zur Seite der Schläfengrube der Winkel wieder etwas abnimmt im Gegensatz zu allen *Tomistoma* nahestehenden Formen. Von den Augen geht der Umriß bei *Th. neocesariensis* allmählicher in den Schnauzenrand über, während bei der französischen Art dieser Übergang viel schärfer ausgeprägt ist. Auf die Durchbohrungen vor den Augenhöhlen bei der nordamerikanischen Art lege ich geringen Wert, da sie mir problematisch erscheinen. Die Figur läßt daran die Spuren mechanischer Bearbeitung erkennen, in derselben Weise wie die rechte Augenhöhle. Sie können also durch den Präparator mißverständlicher Weise angebracht worden sein. Ich betrachte deswegen *Macrorhynchus* und *Thoracosaurus* als zwei verschiedene nicht zu *Tomistoma* zu stellende Gattungen.

Gavialosuchus steht *Tomistoma* näher, ist aber auch generisch verschieden.

Aus Südamerika ist mir nur bekannt geworden, was A. Smith Woodward in „Observations on Ameghinos Notes on the Geology and the Palaeontology of Argentina" Geological Magazine 1897, p. 20, berichtet über Krokodilreste, die Dr. Santiago Roth von Neuquen heimgebracht hatte. Sie stammen aus rotem Sandstein mit Dinosaurier-Resten. Es sind kleine Krokodile, die als typische Mesosuchier beschrieben und in die nächste Verwandtschaft der Purbeck-Gattung *Theriosuchus* gestellt werden. Smith Woodward stellt dafür die Gattungsnamen *Notosuchus*

und *Cynodontosuchus* auf. Da es sich in beiden Fällen um breitköpfige kurzschnauzige Formen handelt, können dieselben mit unserer Art nicht verglichen werden.

Hyposaurus derbianus Cope (Quart. Journ. Geol. Soc. 1849, V, S. 383) ist ein Teleosauride. Die nordamerikanischen Gattungen *Holops* und *Bottosaurus* aus der oberen Kreide lassen sich nach dem vorliegenden Material zu wenig vergleichen, so daß von ihnen hier abgesehen werden muß. Cope: United States Geol. Surv. of the Territories II, 1875, Seite 250.

Während für *Tomistoma* noch Raum ist bei den eigentlichen *Crocodilidae*, müssen die besprochenen tertiären und jungkretazeischen Formen einstweilen zu einer Familie zusammengefaßt werden, die zwischen *Crocodilidae* und *Gavialidae* steht, und zu dieser Familie gehören *Gavialosuchus Eggenburgensis*, „*Gav. macrorhynchus*" bei Gervais und „*Thor. macrorh.*" bei Koken und endlich die vorliegenden Formen *Gryposuchus Jessei* Gür. Die überaus kräftige Bezahnung des vorderen Schnauzenendes läßt auf besonders kräftige Raubtierbetätigung der Art schließen; wegen der hohen Differenzierung des Gebisses ist ein jugendliches Alter des Vorkommens zu vermuten.

Andeutungen über die geologischen Verhältnisse des Gebietes finde ich in Chandless Reiseberichten: Ascent of the River Purus[1]) und Notes on the River Aquiry[2]) vom Jahre 1867. Die hohen Ufer (Terra firma) am Purus in der Nähe der Mündung des Pauynim bestehen aus rotem oder rötlichem ungeschichteten Ton mit eingeschalteten geschichteten Sanden. An einer anderen Stelle spricht er auch von Sandstein. Unter dem oberen Ton liegen dünnschichtige, verschieden lebhaft gefärbte Tone. Chandless fand oft fossiles Holz und Knochenbruchstücke. Dem hohen niemals überfluteten Ufer (Terra firma) stellt Chandless die „varzea" gegenüber, eine Stufe, die nur vom höchsten Wasser überflutet wird; die tiefste Stufe wird „igapó" genannt. Die beiden letzten scheinen aus weniger widerstandsfähigem Material aufgebaut zu sein. Es ist nicht ganz verständlich, wenn Chandless die oberste Schicht der Terra firma und der „varzea" für gleich hält, die untere aber nicht. Er führt die organischen Reste p. 981 auf die Terra firma zurück, aus der sie ausgespült seien. Eine etwas abweichende Auffassung von terra firma und varzea für das Mündungsgebiet des Tabajos äußert Orville A. Derby.[3]) Nicht selten sind nach diesem Holz wie Knochen von einer dünnen Schicht Schwefelkies überzogen. Am Rio Aquiry fand Chandless außer dem festen Ton der

---

[1]) Journal of the Royal Geogr. Soc. 36, 1866, S. 86.

[2]) „ „ „ „ „ „ „ „ „ 119.

[3]) A contribution to the geology of the lower Amazonas, Proc. of the Americ. philosoph. Soc. Philadelphia 18, 1880, Seite 177.

„Terra firma" gelegentlich Felsenriffe. An einigen dieser Stellen sind auch Knochen gefunden worden, unter denen Agassiz *Mosasaurus*-Wirbel und Schildkrötenreste bestimmte; abgebildet scheinen sie nirgends zu sein. Es scheinen also zwei Arten des Vorkommens unterscheidbar zu sein — Knochen aus den Tonbänken und Knochen aus dem festeren Gestein — „reefs of rock", Chandless; *Mosasaurus* würde aus dem letzteren stammen; Agassiz[1]) bezieht die beiden getrennten Angaben von Chandless auf denselben Horizont. Wenn die Bestimmung von *Mosasaurus* richtig ist, müßte also Kreide vorliegen. Eine anderweitige Bestätigung des Vorkommens von Kreide liegt aber in dem hier genannten Reisewerk nicht vor. Die Schichten der Terra firma werden von Derby als Tertiär angesehen.

Aus diesen doch nur sehr vereinzelten und einander widersprechenden Angaben über weiter abgelegene Teile des Amazonasgebietes läßt sich nichts Bestimmtes über die Schichten schließen, aus denen unser Krokodil stammen mag. An Kreide ist kaum zu denken; es kann sich nach meiner Meinung nur um jüngstes Tertiär oder Quartär handeln.

---

[1]) Scientific Results of a Journey in Brazil, Boston 1870, Seite 494.

Tafelerklärung.

Tafel I: Schematische Darstellung der Schnauzenenden.

1. *Gryposuchus Jessei* Gür.................. Original.
2. *Gavialis macrorhynchus* Blainville........ Gervais, Zool. et Pal. Franç., Taf. 59, Fig. 18.
3. *Gavialosuchus Eggenburgensis* Kail u. Toula Denkschrift d. Akad. Wiss. Wien 1885, S. 353, Taf. 1 und 2.
4. *Tomistoma Schlegelii* Müller............. Exemplar des Hamburger Naturhistorischen Museums.
5. *Tomistoma gavialoides* Andrews.......... Andrews, Cat. Tert. Vertebr. Fayûm, Taf. 23, Fig. 3a.
6. *Mecistops cataphractus*................... Exemplar von Umlauff.
7. *Molinia intermedia*...................... Trans. Zool. Soc., Vol. 6, Taf. 32, 5. u. 6.
8. *Crocodilus champsoides* Owen............. Owen, London Clay Rept. Paleontogr. Soc., T. III, Fig. III, Fig. 1 u. 2.
9. *Gavialis gangeticus*..................... nach Cuvier: Ossem. Foss. 1836, Atl. II.
10. „ „ .... Zeichnung von E. Horn nach einem Exemplar bei Umlauff.

a. Ansicht von oben, b. von unten.

Tafel II, Fig. 1 und 2: Gryposuchus Jessei Gürich.

Pauynim, Zufluß des Purus, Amazonas-Gebiet.

Original im Hamburger Mineralogisch-Geologischen Institut.

Maßstab: 1/2.

Eingegangen am 1. März 1912.

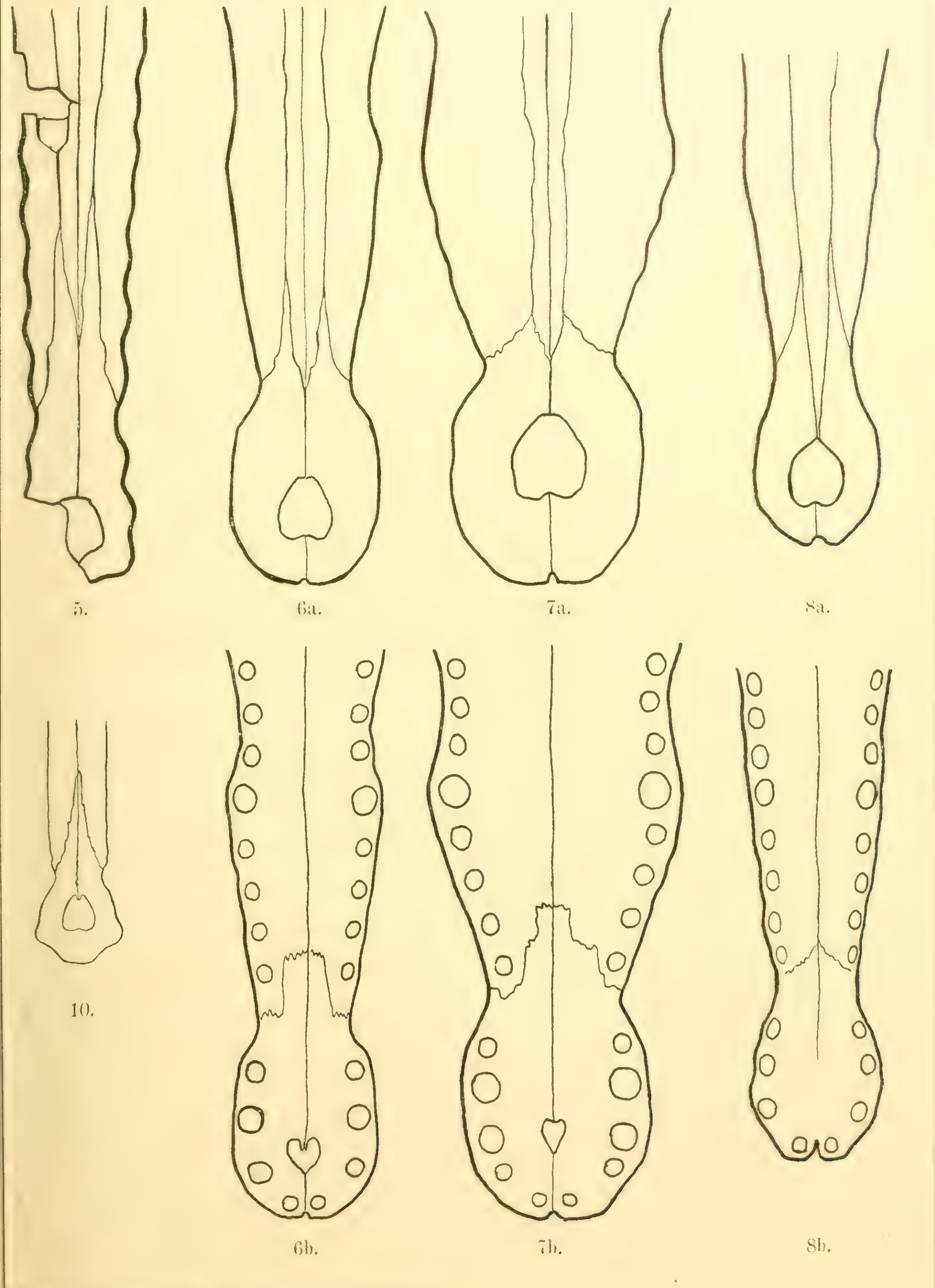
Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.



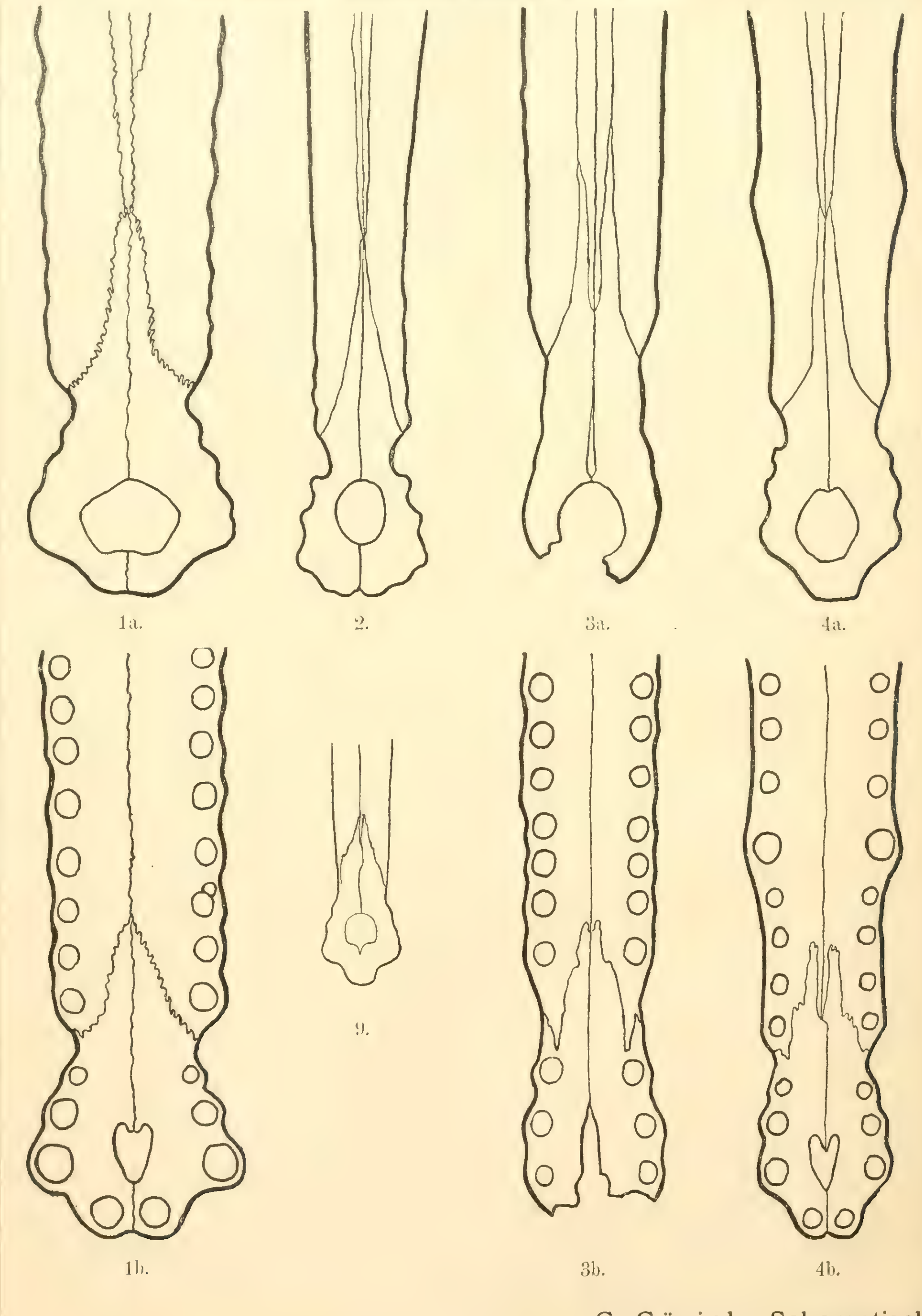






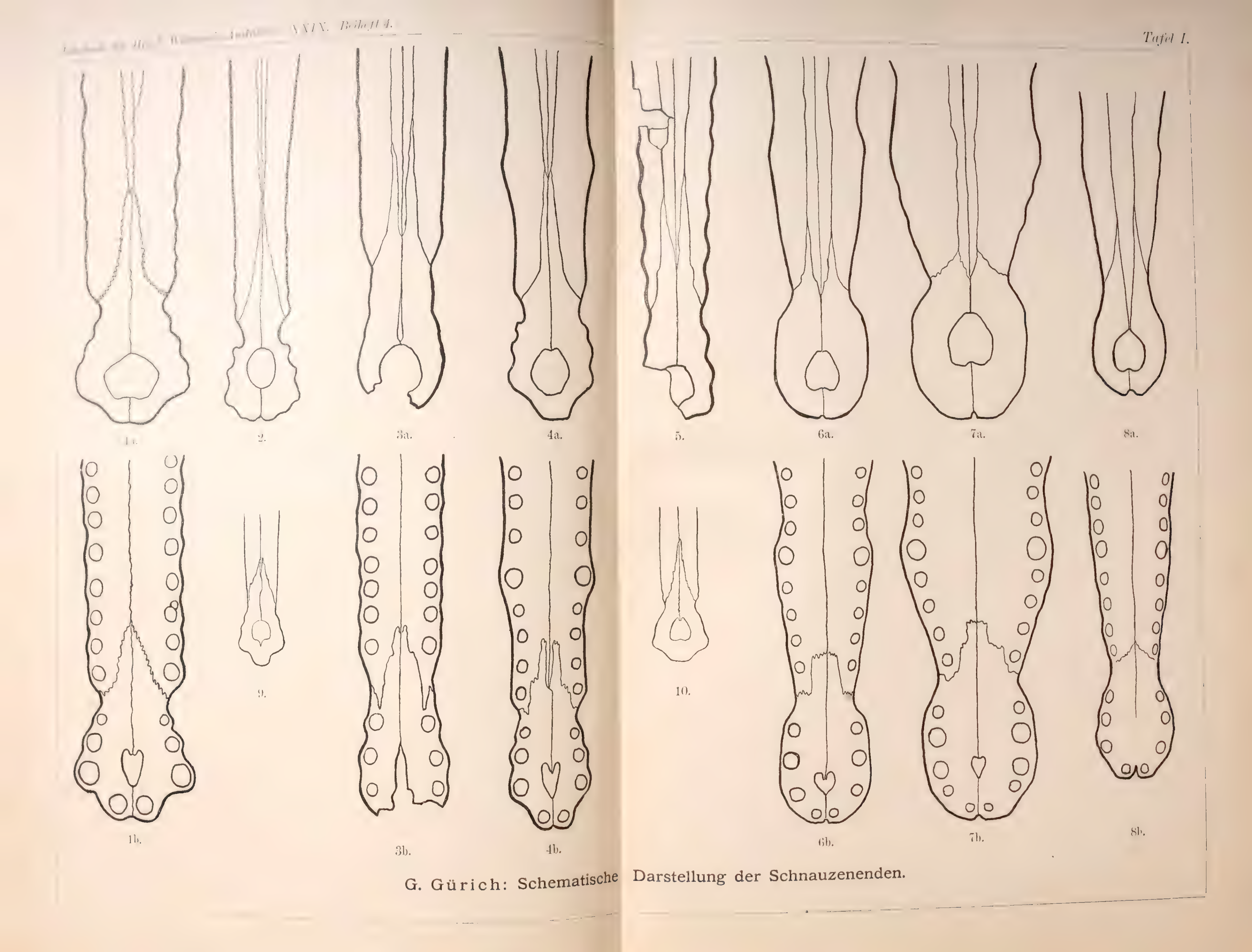


ɔarstellung der Schnauzenenden.



G. Gürich: Schematische





G. Gürich: Schematische Darstellung der Schnauzenenden.





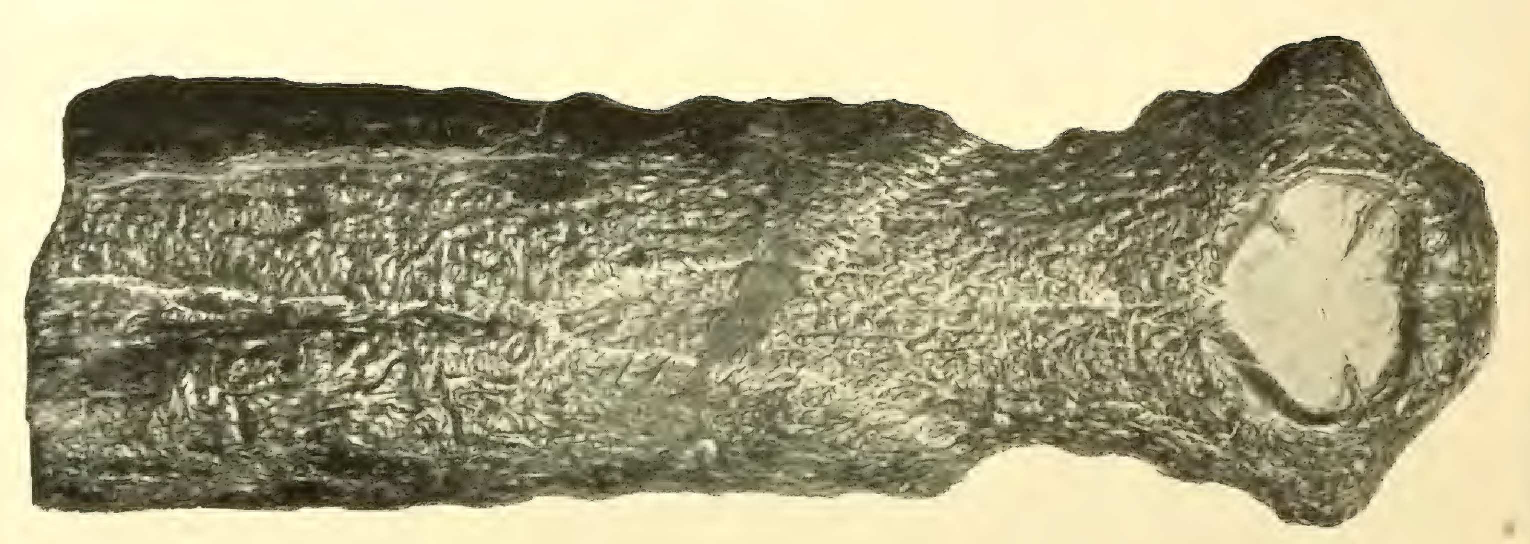


Fig. 1.



Fig. 2.

Gryposuchus Jessei Gürich.

$^1/_2$ der natürlichen Größe.

Pauynim, Zufluß des Purus, Amazonas-Gebiet.

Original im Hamburger Mineralogisch-Geologischen Institut.





Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.












SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 90048 2027